

**ESTUDIO PARA DETERMINAR LA
FACTIBILIDAD TECNICA Y ECONOMICA DE
UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS
SOLIDOS URBANOS EN EL MUNICIPIO DE LA
JAGUA DE IBIRICO**

LAURA VICTORIA TRUJILLO SIERRA

**UNIVERSIDAD DE LA COSTA, CUC
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BARRANQUILLA
2013**

**ESTUDIO PARA DETERMINAR LA
FACTIBILIDAD TECNICA Y ECONOMICA DE
UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS
SOLIDOS URBANOS EN EL MUNICIPIO DE LA
JAGUA DE IBIRICO**

LAURA VICTORIA TRUJILLO SIERRA

Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al
Título de

INGENIERO INDUSTRIAL

Director: Ing. David OvallosGazabon
Ingeniero Industrial

**UNIVERSIDAD DE LA COSTA, CUC
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BARRANQUILLA
2013**

AGRADECIMIENTOS

en primera instancia darle las gracias a Dios por darme la sabiduría, conocimiento y entendimiento para llevar a cabo este proyecto, de igual manera agradecer a las siguientes personas que estuvieron brindándome su apoyo, conocimientos y el acompañamiento del desarrollo del presente trabajo, especialmente a:

Mi familia, por el apoyo incondicional y vital que tuvieron durante todo mi proceso de formación.

Equipo de planeación municipal de la Jagua de Ibirico, que con su asesoría y apoyo en la búsqueda de información en los diferentes temas colaboraron como parte activa del grupo de trabajo durante todo su desarrollo y concepción.

Ingeniero David Ovallos, que con su asesoría y extensos conocimientos en el tema de plan de negocios y su firme intención del desarrollo total de este proyecto.

Luis Gabriel Balmaceda, coordinador de servicios públicos del municipio de la jagua de Ibirico, por el suministro de información de producción, costos y tarifas relacionados con el tema de disposición final.

A todas aquellas personas que, de forma desinteresada y con una enorme disposición, brindaron los datos necesarios para la realización este trabajo de grado.

RESUMEN

En el estudio de la factibilidad técnica y económica para la creación de una planta de tratamiento, lo cual será una empresa que estará ubicada en el municipio de La Jagua de Ibirico - Cesar. Los servicios que prestara la planta de tratamiento será la recepción de residuos sólidos urbanos domiciliarios generados en el municipio, además la venta de los residuos reciclables y los residuos orgánicos listos para la producción de compost.

La venta de estos productos dependerá, proporcionalmente, del volumen de los residuos con los que se pueda contar para ser procesados. Así mismo en la prestación del servicio de recepción tendrá un incremento del 5% cada año.

La gestora de esta idea es una ingeniera industrial que quiere plantear el estudio para una futura creación de empresa y aportar a la sociedad. Para lograr este objetivo, este proyecto necesita para su puesta en marcha una inversión inicial de \$\$ 3.655.777.000, el cual el 40% será de la adquisición de un préstamo a una entidad financiera y el 60% restante podrá ser por inversionistas.

La empresa brinda una garantía de resultado a cinco años, obteniendo una tasa interna de retorno del 13%, un valor presente neto de \$237.356.875,38, estas garantías es dada por las distintas prestaciones de servicios que hara la empresa siendo en el municipio servicios innovadores y necesarios para esta región y el departamento.

Palabras claves: Factibilidad, planta, tratamiento, residuos.

ABSTRACT

In the study of the technical and economic feasibility for the creation of a treatment plant, which is a company that is located in the municipality of La Jagua de Ibirico - Cesar. The services that pay the treatment plant will be receiving urban solid waste generated in the municipality, and the sale of recyclable waste and organic waste ready for composting.

The sale of these products will depend, in proportion, the volume of waste which could be available for processing. Also in the service will receive an increase of 5% every year.

The manager of this idea is an industrial engineer who wants to raise the study for future business development and contribute to society. To achieve this objective, the project needs to launch an initial investment of \$ 3,655,777,000 USD, which 40% will be for the acquisition of a loan to a financial institution and 60% may be provided by investors.

The company provides a guarantee of five years earning an internal rate of return of 13%, a net present value of \$ 237,356,875.38, these guarantees are given by the various services which will make the company being in the municipality innovative services and necessary for this region and the department.

Keywords: Feasibility plant treatment waste.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	16
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	18
1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	19
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	19
2.JUSTIFICACIÓN.....	23
3. OBJETIVOS.....	26
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	26
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	26
4. MARCO REFERENCIAL.....	28
4.1 MARCO TEORICO.....	28
4.1.1 La creación de empresas y el emprendimiento	28
4.1.2 Manejo de Residuos Sólidos	34
4.1.3 Estudios de Factibilidad.	46
4.1.4 El Plan de Negocios	49
4.2 MARCO CONCEPTUAL.....	52
5. ANÁLISIS DE MERCADO.....	55
5.1 Descripción De Los Servicios Y Productos	55
5.2 Análisis Del Sector Y De La Empresa	55
5.3 Situación A Nivel Nacional	58
5.4 Contexto Regional.....	61
5.5 Situación Actual Del Manejo De Residuos Sólidos Urbanos En El Municipio De La Jagua De Ibirico.	62
5.5.1 Demanda.....	63
5.5.2 Oferta	69

5.6	Mercado Objetivo	70
5.7	Demanda Potencial Local.....	70
5.8	Clientes	71
5.9	Análisis De La Competencia.	72
5.10	Plan De Mercadeo.....	73
6.	ANÁLISIS TÉCNICO.....	76
6.1	Descripción De Los Servicios.....	76
6.2	Descripción Del Proceso	77
6.2.1	Sistema de Recepción	77
6.2.2	Clasificación de materiales reciclables.....	78
6.2.3	Procesos que se realizan con materiales reciclables	79
6.3	Requisitos De Maquinaria Y Equipo	81
6.4	Materiales E Insumos	90
6.5	Estimación De La Producción.	93
6.6	Requerimiento De Mano De Obra – Personal	94
6.7	Localización.....	97
6.7.1	Localización del lote donde se situará la planta	98
6.8	Plan de Producción	98
6.8.1	Diagrama De Operaciones Para El Proceso De La Planta	104
6.8.2	Distribución de planta.....	114
7.	ADMINISTRATIVO.....	116
8.	ANÁLISIS LEGAL Y SOCIAL.....	118
8.1	Aspectos legales	118
8.1.1	Aspectos de legislación urbana.....	118

8.2	Normatividad Que Regula La Prestación Del Servicio	121
8.3	Análisis ambiental	124
8.4	Análisis social.....	124
9.	ANÁLISIS ECONÓMICO.....	126
9.1	Inversión en activos fijos	126
9.2	Presupuesto	129
9.2.1	Presupuesto requerimiento mano de obra	129
9.2.2	Presupuesto de gastos de operación	130
9.2.3	Análisis de costos.....	130
9.2.4	Depreciación y amortización	133
10.	ANÁLISIS FINANCIERO.....	136
10.1	Flujo de caja	136
10.2	Estado de pérdidas y ganancias	137
10.3	Evaluación económica	139
10.3.1	Valor presente neto:.....	139
10.3.2	Tasa interna de retorno (TIR).....	140
10.4	Análisis de sensibilidad	140
11.	PLAN DE IMPLEMENTACIÓN Y MONTAJE DE LA PLANTA.....	145
12.	ANÁLISIS DE RIESGO.....	150
13.	CONCLUSIONES.....	152
14.	RECOMENDACIONES.....	154
	BIBLIOGRAFÍA.....	155
	ANEXO 1. PLAN DE PRODUCCIÓN.....	159
	ANEXO 2. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA.....	189

ANEXO 3. COTIZACIONES.....	191
ANEXO 4 PRESUPUESTO DEL ÁREA ADMINISTRATIVA.....	193
ANEXO 5. DATOS GENERALES PARA EL ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO.....	196

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1. Árbol de problema para el proyecto.....	17
Grafico 2. Distribución sistemas de disposición final 2011	24
Grafico 3. Relación de cualidades de un emprendedor	32
Grafico 4. Distribución sistemas de disposición final año 2010	60
Grafico 5. Gestión de procesamiento en una planta de residuos sólidos urbanos.....	77
Grafico 6. Proceso de tratamiento de residuos sólidos urbanos	80
Grafico 7. Localización Del Municipio De La Jagua De Ibirico	98
Grafico 8. Proceso planta de tratamiento.....	104
Grafico 9. Diseño de distribución de planta	115
Grafico 10. Organigrama estructural de la planta de tratamiento de residuos sólidos.....	116
Grafico 11. TIR frente a variación de la participación de la demanda de recepción y venta de residuos	142
Grafico 12. Cronograma de actividades para la puesta en marcha	149

TABLA DE TABLA

Tabla 1. Tipos de residuos por fuente de generación	38
Tabla 2. Productos domésticos peligrosos típicos	40
Tabla 3. Clases de residuos y condiciones de calidad para su aprovechamiento	42
Tabla 4. Tipos de impactos por la disposición inadecuada de residuos sólidos orgánicos	45
Tabla 5. Lista de precios de materiales reciclables.....	55
Tabla 6. Estratificación urbana de La Jagua de Ibirico	65
Tabla 7. Composición Física De Los Residuos Sólidos En El Sector Residencial Estrato 1	65
Tabla 8. Composición física de los residuos sólidos en el sector Residencial Estrato 2	66
Tabla 9.Composición física de los residuos sólidos en establecimientos comerciales.....	68
Tabla 10. Producción de RSU niveles de complejidad bajo y medio.	69
Tabla 11. Volumen de generación de residuos en Colombia.....	71
TABLA 12. Analisis DOFA	73
Tabla 13. Descripción de las actividades a disponer en este plan de mercadeo.....	75
Tabla 14. Clasificación para materiales recuperados en planta de recuperación	78
Tabla 15. Toneladas de residuos sólidos urbanos mensuales del año 2012.....	93
Tabla 16. Descripción de requerimiento del personal a contratar	94
Tabla 17. Caracterización de los residuos sólidos urbanos	99
Tabla 18. Residuos Sólidos Domiciliarios	101
Tabla 19. Demanda generación de papel	102
Tabla 20. Demanda generación de vidrio	102
Tabla 21. Demanda generación de plástico.....	102
Tabla 22. Demanda generación de metales	102

Tabla 23. Demanda generación de madera.....	103
Tabla 24. Demanda generación total material orgánica.....	103
Tabla 25. Número de personas a trabajar en cada banda.....	114
Tabla 26. Operarios por área	114
Tabla 27. Aspectos legales	118
Tabla 28. Inversión en activos fijos	126
Tabla 29. Descripción de costos de construcción de la planta	127
Tabla 30. Área De La Planta De Tratamiento	128
Tabla 31. Inversión Amortizable.....	129
Tabla 32. Gastos De Personal Para La Gestión De La Empresa	129
Tabla 33. Gastos operacionales	130
Tabla 34. Gastos administrativos.....	131
Tabla 35. Ingresos Por Recepción De RSU.....	132
Tabla 36. Ingresos por ventas de residuos sólidos reciclables	132
Tabla 37. Depreciación	134
Tabla 38. Calculo depreciación anual	134
Tabla 39. Amortización	134
Tabla 40. Flujo de caja.....	136
Tabla 41. Estado de pérdidas y ganancias	138
Tabla 42. Balance general	138
Tabla 43. Variación En La Demanda (Planta De Tratamiento)	142
Tabla 45. Análisis de sensibilidad	143

INTRODUCCIÓN

Desde las épocas anteriores el ser humano ha implementado métodos de supervivencia utilizando los recursos como la tierra y territorio, y para la evacuación de la reproducción de sus residuos. Para ese entonces el sitio de su disposición no era problema alguno ya que la población era reducida, y sin limitaciones para su disposición.

Pero se puede observar que hoy en día la población se ha duplicado y cada año aumenta más, la disposición de los residuos ha pasado a ser un problema prioritario, en especial en la región por su constante crecimiento y falta de culturalización de reciclaje, debido a la enorme cantidad de desechos surge la dominante necesidad de llevar a cabo una separación en la fuente de los mismos para evitar que se contaminen los residuos y así poder reutilizar y reciclar. En especial reutilizar los residuos orgánicos que en su mayoría tiene un porcentaje de generación mayor al de otros residuos y estos si no se tratan adecuadamente generan contaminación al medio ambiente donde se proliferan.

No obstante, en los países industrializados como las naciones en desarrollos como Colombia los recursos económicos y financieros son limitados para atender este tipo de necesidades mediante la creación y utilización de diversas tecnologías y programas de manejos de dichos residuos, cualquier acción que se inicie ayudara a mitigar el impacto generado por estos residuos y así beneficiar a las generaciones futura, al mejoramiento de las condiciones de vida de la ciudadanía y el medio ambiente, para este caso será una mínima porción del departamento del cesar, que se encuentra en condiciones de contaminación por ambas partes, los residuos y la explotación minera.

Por tal razón, el objetivo principal de este proyecto plantea el desarrollo de un plan de negocio sobre una planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos, para la venta de residuos orgánicos a los diferentes productores de compost y de los materiales reciclables.

Se espera llenar las posibilidades generadas con el planteamiento del proyecto y alcanzar los objetivos trazados inicialmente para, obtener el título de ingeniero industrial al que se aspira y, según los resultados obtenidos, proyectar a futuro la creación de una empresa que contribuya al desarrollo y conservación del medio ambiente y garantice la obtención de un producto limpio, libre de riesgos para la salud ambiental, animal y humana de esta región.

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROBLEMA

1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

En el municipio de La Jagua De Ibirico, Cesar; actualmente el entorno está caracterizado por un acceso creciente a los servicios básicos en la comunidad, partiendo del crecimiento o expansión habitacional y la búsqueda de una mejor calidad de vida; esto ha provocado cambios en los ecosistemas de los sectores ya poblados, incrementando su vulnerabilidad.

Las administraciones han venido generando opciones de contrarrestar esta problemática, que la sociedad en su diario vivir genera residuos de todo orden; para este caso los sólidos se han denominado basura y por ser un estorbo es necesario deshacerse de ella; generando con ello otros problemas: contaminación del agua, del suelo y del aire; producción de moscas; dispersión de enfermedades y en fin toda la gama de males que la comunidad ha tenido que cargar a lo largo del tiempo; además la gente en su afán de deshacerse de los residuos generan dos grandes problemas: quema de basuras y rellenos improvisados por la misma comunidad aumentando la contaminación del municipio.

Los problemas planteados llevan a buscar otras soluciones que parten de la caracterización y posterior clasificación de la basura. A partir de este concepto ya no se habla más de basuras sino de residuos sólidos urbanos o R.S.U. como se seguirán denominando.

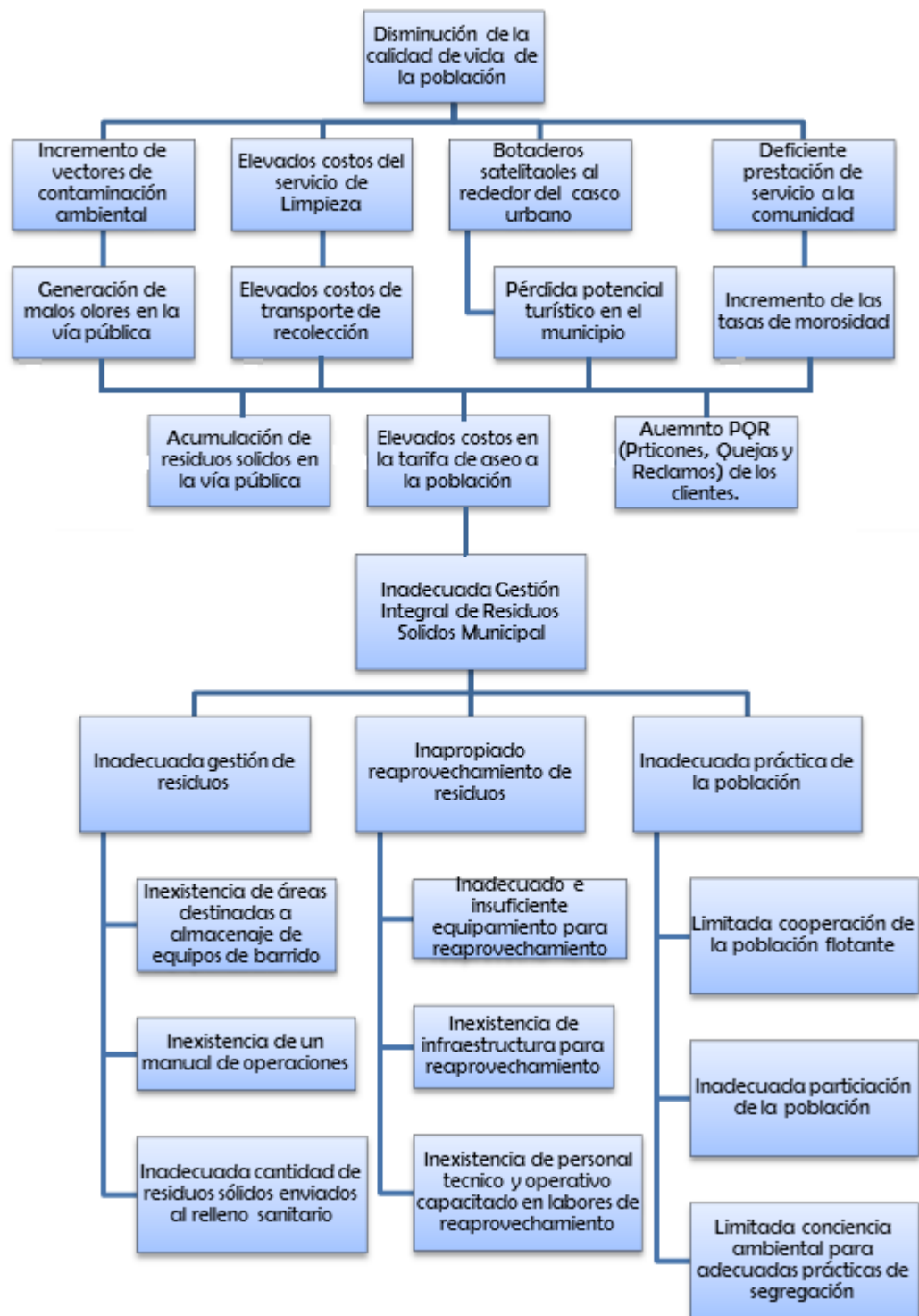
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Los residuos sólidos durante la historia de la humanidad siempre ha sido una problemática, sin embargo en el municipio hay otra problemática que

consiste en que la comunidad no tiene cultura de reciclar o darle buen manejo a sus residuos, y todo lo quieren solucionar por medidas drásticas si la administración municipal no resuelve sus problemas de inmediato, dejando a un lado su responsabilidad y deberes como ciudadano.

A continuación en el grafico 1. se presenta el árbol de problemas para el desarrollo del proyecto.

Gráfico 1. Árbol de problema para el proyecto



Fuente: elaboración propia

La producción promedio per cápita de residuos en el municipio de La Jagua de Ibiricose encuentra alrededor de (2,44) kilogramo al día por habitante, cifra que no resulta muy alarmante al analizarse unitariamente, pero cuya perspectiva cambia desde una mirada global. El municipio tiene una población cercana a los treinta y dos mil seiscientos diecisiete (32617) habitantes y en el casco urbano aproximadamente de veintidós mil trescientos noventa y dos millones (22392) ¹de personas y la producción diaria de residuos se encuentra alrededor de las 16 toneladas al día; con un costo de transporte aproximado de \$160.000 por día hacia el relleno sanitario “Los Corazones”.²

El municipio está compuesto por varios sectores económicos como son la minería, el comercio, entre otras., siendo la minería uno de los más influyentes en la economía total del municipio, ya que es la principal generadora de empleo, cuenta aproximadamente con 5000 empleados lo cual son empresas que son altos generadores de residuos y no dan un uso adecuado a estos residuos, por lo tanto podrían ingresar a hacer parte de este proyecto. Además sería una fuente generadora de empleo en la región ya que el desempleo en el departamento se encuentra en un 11,30 % y en el municipio aproximadamente de 4%.³

La basura (orgánica) se considera un problema grave de contaminación porque en ella se desarrollan y reproducen infinidad de organismos difusores de múltiples enfermedades, algunos de los cuales son:

¹ Estadísticas SISBEN de la Jagua de Ibirico

² Revisión Y Ajuste Del Plan De Gestión De Residuos Sólidos; Pag.,87-105

³ Estadísticas SISBEN de la Jagua de Ibirico

- ✓ Moscas que se alimentan de materia orgánica en descomposición y transportan microorganismos que producen enfermedades de la piel, así como en las vías respiratorias y digestivas.
- ✓ Hongos que ocasionan problemas respiratorios... alergias..., e infecciones en la piel.
- ✓ Roedores. Animales altamente perjudiciales que consumen, destruyen y echan a perder los alimentos del campo, de los almacenes y hogares al contaminarlos con orina, excrementos y microorganismos que ocasionan enfermedades infecciosas gastrointestinales⁴

Lo anterior conlleva a realizar la siguiente pregunta:

¿La iniciativa de crear una planta de procesamiento de residuos sólidos urbanos en el municipio de La Jagua De Ibirico es factible desde el punto de vista técnico económico?

⁴ Revisión Y Ajuste Del Plan De Gestión De Residuos Sólidos; Pag., 37

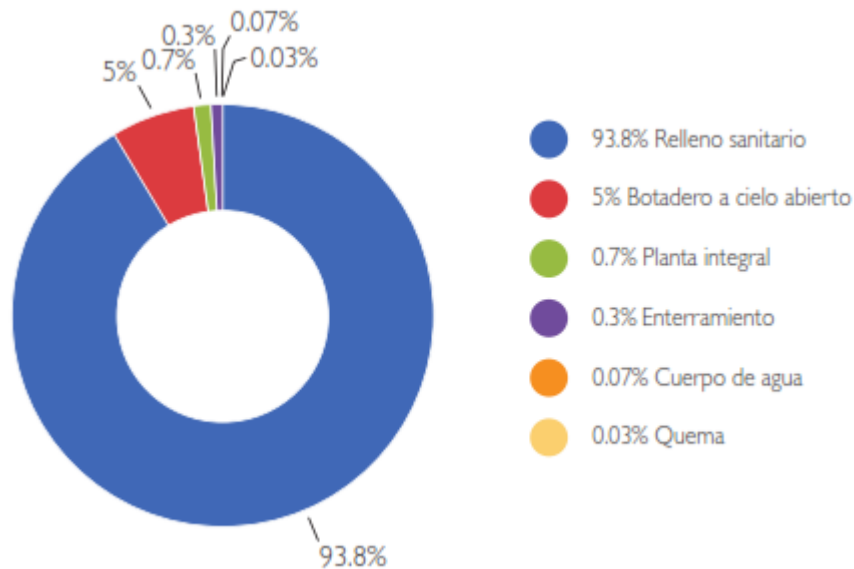
2. JUSTIFICACIÓN

Debido a que los residuos no solamente constituyen un problema ambiental, sino que también son un recurso que no se puede dejar de aprovechar. La inadecuada gestión de los residuos es un problema de dimensiones mundiales con consecuencias previsibles en cuanto al deterioro ambiental y el bienestar humano.

En Colombia 1098 municipios generan un promedio diario de 24.603 toneladas de residuos sólidos, un 16% más en relación a lo generado en el año 2007 (20.775 Ton/día, lo que indica aproximadamente un incremento anual del 4%. Actualmente, el 77% (847 municipios) de los municipios del país disponen de manera adecuada en promedio 22.998 ton/día en rellenos sanitarios y plantas de tratamiento. Colombia cuenta con 308 rellenos sanitarios que reciben los residuos de 764 municipios; de los cuales 90 son celdas transitorias donde se dispone el 3% de la producción de residuos sólidos del país, esto es 680 ton/día y 34 plantas de tratamiento. Sin embargo, en el país el 23% de los municipios continúan disponiendo 1.605 ton/día en sitios de disposición final inadecuados; tales como, botaderos a cielo abierto, enterramientos, quemas a cielo abierto y cuerpos de agua⁵ como se observa en el grafico 2.

⁵Situación De La Disposición Final De Residuos Sólidos En Colombia - Diagnostico 2011 – Pag.10

Grafico 2. Distribución sistemas de disposición final 2011



Fuente: SSPD-SUI

La problemática en cuanto al manejo y disposición final de los residuos en el municipio se ha agravado en los últimos años debido al acelerado crecimiento demográfico, lo que se traduce como un incremento en los montos de residuos producidos, que además presentan una composición más compleja y heterogénea de los mismos. Además de los altos costos que debe asumir la comunidad por servicio de aseo, ya que la disposición final de los residuos del municipio por no tener su propio botadero o planta de tratamiento de residuos tiene que realizarse en la ciudad de Valledupar lo cual genera un alto gasto a la empresa prestadora del servicio debido al costo del transporte y a su vez a la población.

De acuerdo a lo anterior y lo expresado en el planteamiento del problema este proyecto pretende realizar un análisis de la viabilidad técnica y financiera para la creación de una empresa que se encargue de la disposición de estos residuos en el municipio de la Jagua de Ibirico - Cesar; primordialmente a disminuir el impacto que generan estos residuos, convirtiéndose al mismo tiempo en creadora de empleo para la

comunidad. Ya que esta generaría ciertos beneficios como disminución en el desempleo, ingresos al municipio por concepto del Sistema General de Participación –SGP-, aumento de la categoría en que se encuentra el municipio a nivel nacional y además contribuye al plan de desarrollo en el ítem 2 “Ambiente saludable para todos” donde especifican la labor con el medio ambiente y el plan de gestión de residuos sólidos municipal (PGIRS).

Asimismo implica aumentar la calidad del tratamiento de los residuos y así obtener un reaprovechamiento óptimo de los mismos como sería la contribución a aumentar la productividad de la empresa creadora de compost con la venta de los residuos orgánicos procesados para ayudar a la población campesina a desarrollar su productividad. Conjuntamente obtener experiencia y asentar los conocimientos adquiridos durante el proceso de aprendizaje aplicándolo en el manejo de este tipo de proyectos.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la factibilidad técnica y económica para la creación de una planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos como una fuente alternativa de desarrollo para el municipio La Jagua De Ibirico, Cesar.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Crear un marco referencial para la generación de alternativas para la gestión de los residuos sólidos urbanos.
- ✓ Caracterizar los residuos sólidos urbanos que se generan en el municipio de la Jagua de Ibirico e identificar sus posibles usos y/o reutilización en el mercado.
- ✓ Realizar los diferentes estudios de mercado, técnico, económico y financiero
- ✓ Realizar el análisis de factibilidad de la empresa de tratamiento de residuos sólidos.
- ✓ Determinar el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, el costo total de la operación de la planta, así como otra serie de indicadores que servirán como base para la evaluación financiera.

- ✓ Diseñar el plan de implementación y montaje de la empresa de la planta de tratamiento, que contenga la programación consecuente de las actividades y los recursos necesarios para la puesta en marcha.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 MARCO TEORICO

4.1.1 La creación de empresas y el emprendimiento

La actitud emprendedora, llamada también emprendedorismo, empresarialidad o espíritu emprendedor, y que en inglés se denomina *entrepreneurshi*. Según (Howard H. Stevenson, 2001), el Espíritu Emprendedor se define como una fuerte actitud hacia el riesgo y la continua búsqueda de oportunidades más allá de los recursos de los que normalmente se dispone. Y según Ferre⁶, hay tres grandes aplicaciones del espíritu empresarial en el siglo XX, las cuales son: desarrollar persona con cultura empresarial para la aplicación en todas sus actividades; Crear organizaciones empresariales sean ellas empresas públicas o privadas, organizaciones con ánimo de lucro o sin éste, organizaciones sociales, etc. Pero todas ellas incluidas del espíritu empresarial y no de la administración burocrática; El desarrollo de las actitudes, habilidades y conocimientos propios del espíritu empresarial y desarrollo de circunstancias ambientales que estimulen este tipo de organizaciones son vitales para el logro de este objetivo.

Adicionalmente esta la cultura empresarial cubre a un número de personas condicionadas por las mismas experiencias educativas y por las mismas condiciones de vida. Al hablar de la cultura del grupo, una región, una nación o una empresa, se hace referencia a ese conjunto de valores, creencias, convicciones e ideas que ese grupo ha adquirido a lo largo de sus

⁶FARREL, Larry. "Entrepreneurial Leadership", Journal of Professional Human Resource Management, N°11, London, April 1998. P.20-25.

experiencias y que forman parte de su vida. Por lo tanto se puede definir la cultura como la programación mental colectiva de una comunidad en un ambiente específico⁷.

Actualmente, la cultura emprendedora gira no solo alrededor de la innovación y el desarrollo tecnológico, sino que también abarca la sociedad del conocimiento o la sociedad del aprendizaje, dado al carácter convulsionado y de revolución tecnológica y conceptual de estos tiempos.

El escenario contemporáneo que ayuda a comprender la naturaleza de la cultura emprendedora, presenta ocho características⁸: Globalizado, coexistente en el ciberespacio, cuestiona la legitimidad institucional, depende del conocimiento, protagonismo de la información, genera y retroalimenta en redes, habilitado por los Globalpolitans.

Contribución de la Creación de Empresas al Desarrollo Económico

El crecimiento económico, es una variable deseable para el logro del bienestar y el aumento de la calidad de vida. Para que el crecimiento económico tenga lugar es necesaria la abundancia de bienes materiales, la inversión en capital físico, es decir, en infraestructuras y bienes de equipo; el avance de la tecnología, en orden a la mejora de la productividad, lo que supone la inversión en investigación y la aplicación de los resultados a las empresas, en forma de innovación, para reducir los costos del proceso productivo o para la producción de nuevos bienes o servicios con alto valor agregado; la suficiente y adecuada financiación; la calidad del capital humano, es decir, la capacitación, mediante educación y aprendizaje, de las

¹⁶ NAISBITT, J., ABURDENE, P., Megatrends 2000, William Morrow and Company Inc., New York, 1990.P. 16-18.

⁸ SAÉNZ, Luis. Director IASP Asociación Mundial de Incubadoras de Empresas, Parques y Polos Tecnológicos. Málaga, España.

personas que, a todos los niveles, intervienen en los procesos productivos y en la prestación de servicios; la existencia de un modelo de organización socio-económica que defina y proteja adecuadamente los derechos de propiedad y la libertad de iniciativa; la presencia de un marco legal, jurisdiccional e institucional lo suficientemente flexible para que la competencia, de acuerdo con las leyes del mercado, redunde en la máxima eficiencia industrial, comercial y financiera; y el desarrollo y accesibilidad a las nuevas tecnologías de comunicación e información⁹.

Los procesos de creación de nuevas empresas tienen una contribución importante para el desarrollo económico y social de un país. La inversión en nuevas organizaciones opera tanto en el sector de oferta como en el sector de demanda de la ecuación de crecimiento; al crear nuevo capital, la capacidad de producción se expande y al crear nueva capacidad de consumo, esa capacidad de producción se utiliza. Por otro lado, este proceso de creación de empresas genera cambios en la estructura de producción y en la sociedad.

La creación de empresas en Colombia, como país que se encuentra en proceso de desarrollo, no aislado del contexto de la globalización de la economía, requiere estimular la cultura empresarial ambientalmente sana entre los diversos agentes económicos y sociales y especialmente en aquellos núcleos poblacionales juveniles que están más abiertos al cambio de mentalidad y pensamiento.

Los países con el mayor nivel de actividad empresarial presentan los mayores niveles de crecimientos en su producto nacional bruto y en su nivel de empleo. El mercado laboral en Colombia y el desarrollo científico y

⁹ Termes Rafael. ISLE, Instituto de Libre Empresa. Perú 2.000.

tecnológico de la sociedad no solamente requiere trabajadores profesionales y técnicamente calificados, sino también de emprendedores que abran nuevos campos productivos y de servicios dirigidos a satisfacer las necesidades del mercado interno y externo, con el fin de estimular el desarrollo socioeconómico sostenible, el crecimiento sostenido de la economía y la apertura de nuevas fuentes de empleo.

De igual manera, Colombia, en los últimos años, ha ampliado su oferta institucional en cuanto a los servicios de desarrollo empresarial y apoyo a la creación de nuevas empresas, con el surgimiento y consolidación de entidades orientadas a este fin, contando con varias incubadoras de empresas en las diferentes zonas del país, las cuales dirigen sus actividades a la incubación de empresas tradicionales, empresas de base tecnológica y empresas agroindustriales. También en las principales ciudades del país se encuentran diversas entidades de carácter mixto o privado que tienen como función principal apoyar la formación, constitución y desarrollo de nuevas empresas.

Adicionalmente al emprendimiento se tiene el plan de negocio que Según Jack Fleitman un plan de negocio se define como un instructivo clave y fundamental para el éxito, el cual consiste en una serie de actividades relacionadas entre sí para el comienzo o desarrollo de una empresa. Así como una guía que facilita la creación o el crecimiento de una empresa.¹⁰

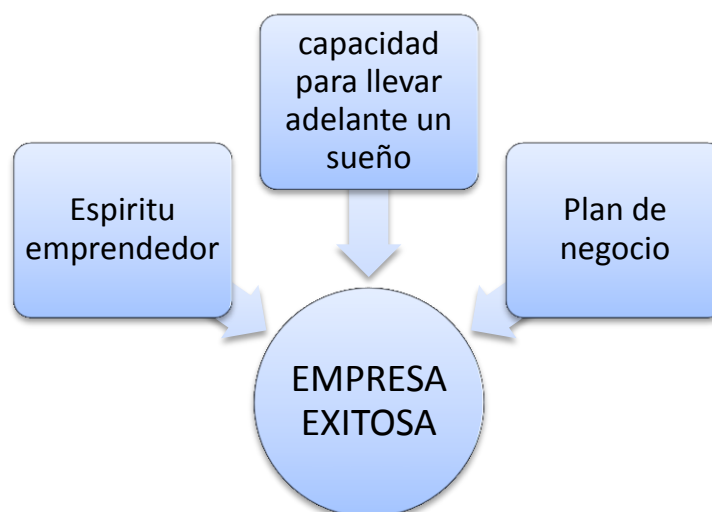
El plan de negocio nos ayuda a evaluar el funcionamiento de la empresa, así como los distintos caminos que tome sobre los distintos caminos que tome sobre el escenario previsto, además para brindar información a usuarios de

¹⁰ Plan de Negocio 3, Pag. 1; Fleitman Jack, Negocio Exitoso, Mc. Graw hill 2000,

la empresa, bancos, inversionistas e instituciones financieras que pueden brindar en algún momento apoyo financiero a la empresa.¹¹

La empresa tiene como elemento clave del éxito al empresario es decir, aquella persona con un alto espíritu emprendedor, capaz de llevar adelante un sueño sobre la base de un plan previamente establecido y por eso, la importancia de conocer las características fundamentales que contribuirán con el desarrollo del espíritu emprendedor y de la empresa exitosa como se demuestran las cualidades en el **grafico 3**.¹²

Grafico 3. Relación de cualidades de un emprendedor



Fuente: Plan de negocio, herramientas para evaluar la viabilidad de un negocio, WEINBERGER VILLARÁ, Pag. 19.

Son muchas las definiciones que se tienen de empresario sin embargo se puede resumir el concepto señalando, que empresario es la persona que con información, conocimientos, contactos y altos niveles de innovación y creatividad, reúne el dinero, los equipos, las materias primas y al personal

¹¹ Ibíd. Pag. 1

¹² Plan de negocio, herramientas para evaluar la viabilidad de un negocio, WEINBERGER VILLARÁ, Pag. 19.

adecuado para poner en marcha una empresa y lograr el éxito continuo y prolongado.

La determinación de inversión es el punto de partida de una serie de actividades relacionadas con las inversiones. En determinadas circunstancias puede constituir incluso el comienzo de la movilización de fondos de inversión. A los posibles inversionistas, privados o públicos.¹³

La estructuración de un plan de negocio se contempla de la siguiente manera:

- ✓ Análisis de la industria, del mercado y estimación de demanda
- ✓ Planeamiento estratégico
- ✓ Análisis FODA
- ✓ Visión
- ✓ Misión
- ✓ Estrategia genérica
- ✓ Fuentes de ventajas competitivas
- ✓ Alianzas estratégicas
- ✓ Plan de marketing
- ✓ Plan de operaciones
- ✓ Diseño de la estructura y plan de recursos humanos
- ✓ Proyección de los estados financieros
- ✓ Evaluación financiera
- ✓ Conclusiones y recomendaciones
- ✓ Anexos

Así entonces es claro, si la razón central para validar aplicar esfuerzos en el estudio de factibilidad, la cual radica en el hecho de minimizar los riesgos

¹³ Manual para la separación de estudios de viabilidad industrial, organización de las naciones unidas para el desarrollo industrial viena, 1994, Pag. 21

propios de la inversión y paralelamente conocer de manera ordenada en amplitud y profundidad el portafolio del producto o servicio a ofrecer, es natural esperar de parte de los emprendedores inversores disponer de un análisis completo y detallado, capaz de responder al menos sus principales interrogantes y expectativas, respecto a la idea de negocio. Ahora, un estudio de factibilidad por ser el insumo de para a decisión final sobre invertir o no, y por la cantidad de factores valorados, es independiente y tiene su propia fuerza concluyente, por lo cual arroja un veredicto distinto al enunciado por el análisis de prefactibilidad, si bien este habría hecho también con criterios de exigencia y calidad, no alcanza a estudiar cantidad de variables que si examina el estudio de factibilidad. Por ello la conclusión de este es la definitiva.¹⁴

Así mismo, emprendedores inversores, estudiantes y docentes en las universidades deben partir de la premisa, que el estudio de factibilidad no es un plan para indicar como se dirigirá y que resultados positivos arrojaría una idea de negocio, en absoluto, se deberá tener presente que el estudio busca determinar si es o no prudente invertir recursos en tal idea emprendedora. En virtud de esto, un estudio de factibilidad correctamente concebido y ejecutado, podría concluir positiva o negativamente sobre una empresa¹⁵.

4.1.2 Manejo de Residuos Sólidos

4.1.2.1 Residuos

Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido, semisólido, líquido o gaseoso resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el

¹⁴Proyectos de inversión competitivos. Formulación y evaluación de proyectos de inversión con visión emprendedora estratégica, ElbarRamirez& Margot Cajigas R. Pag. 44

¹⁵ Ibíd. 45

generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. Los residuos sólidos se dividen en aprovechables y no aprovechables. Igualmente, se consideran como residuos sólidos, entre otros, aquellos provenientes del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles.¹⁶

4.1.2.2 Residuos sólidos urbanos (RSU)

Residuo Sólido Urbano (RSU) es cualquier producto, materia o sustancia, resultante de la actividad humana o de la naturaleza, que ya no tiene función para la actividad que lo generó. Pueden clasificarse de acuerdo a:

- ✓ Origen (domiciliario, industrial, comercial, institucional, público),
- ✓ Composición (materia orgánica, vidrio, metal, papel, plásticos, cenizas, polvos, inerte).
- ✓ Peligrosidad (tóxica, reactiva, corrosiva, radioactiva, inflamable, infecciosa).

Los RSU tienen como principal problemática el incremento exponencial de su volumen debido a:

- ✓ El aumento progresivo de la población y su concentración en determinadas áreas
- ✓ Crecimiento progresivo de la generación per cápita de residuos
- ✓ Escasos programas educativos a la comunidad sobre la temática.

¹⁶corporación ambiental empresarial – caem Filial cámara de comercio de Bogotá – ccb, ING. Carlos Arturo Dimaté Borda, Pag. 2

- ✓ Sistemas de tratamiento y/o disposición final inadecuados/inexistentes.
- ✓ Falta de una evaluación integral de costos y asignación de recursos.
- ✓ El uso de envases sin retorno (fabricados con materiales no degradables).

Los RSU pueden eliminarse por técnicas que si son ejecutadas de forma incompleta, pueden conducir a una situación de impacto negativo sobre el entorno. El vertido (basurero a cielo abierto) puede producir contaminación hidrológica y la incineración contaminación atmosférica.

Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) son los que se originan en la actividad doméstica y comercial de ciudades y pueblos. En los países desarrollados en los que cada vez se usan más envases, papel, y en los que la habitualidad de "usar y tirar" se ha extendido a todo tipo de bienes de consumo, las cantidades de basura que se generan han ido creciendo hasta llegar a cifras muy altas.

4.1.2.3 Composición de los RSU

Los residuos producidos por los habitantes urbanos comprenden basura, muebles y electrodomésticos viejos, embalajes y desperdicios de la actividad comercial, restos del cuidado de los jardines, la limpieza de las calles, etc. El grupo más voluminoso es el de las basuras domésticas.

La basura suele estar compuesta por:

- ✓ **Materia orgánica:** Son los restos procedentes de la limpieza o la preparación de los alimentos junto la comida que sobra.

- ✓ **Papel y cartón:** Periódicos, revistas, publicidad, cajas y embalajes, etc.
- ✓ **Plásticos:** Botellas, bolsas, embalajes, platos, vasos y cubiertos desechables, etc.
- ✓ **Vidrio:** Botellas, frascos diversos, vajilla rota, etc.
- ✓ **Metales:** Latas, botes, etc.
- ✓ **Otros.**

En las zonas más desarrolladas la cantidad de papel y cartón es más alta, constituyendo alrededor de un tercio de la basura, seguida por la materia orgánica y el resto. En cambio si el país está menos desarrollado la cantidad de materia orgánica es mayor -hasta las tres cuartas partes en los países en vías de desarrollo- y mucho menor la de papeles, plásticos, vidrio y metales.

4.1.2.4 Sistema de manejo de residuos sólidos

Básicamente el sistema de manejo de los residuos se compone de cuatro sub sistemas:

- a) **Generación:** Cualquier persona u organización cuya acción cause la transformación de un material en un residuo. Una organización usualmente se vuelve generadora cuando su proceso genera un residuo, o cuando lo derrama o cuando no utiliza más un material.
- b) **Transporte:** Es aquel que lleva el residuo. El transportista puede transformarse en generador si el vehículo que transporta derrama su carga, o si cruza los límites internacionales (en el caso de residuos peligrosos), o si acumula lodos u otros residuos del material transportado.

- c) **Tratamiento y disposición:** El tratamiento incluye la selección y aplicación de tecnologías apropiadas para el control y tratamiento de los residuos peligrosos o de sus constituyentes. Respecto a la disposición la alternativa comúnmente más utilizada es el relleno sanitario.
- d) **Control y supervisión:** Este sub sistema se relaciona fundamentalmente con el control efectivo de los otros tres sub sistemas.

4.1.2.5 Origen de los residuos sólidos

Los orígenes de los residuos sólidos en una comunidad están, en general, relacionados con la actividad y su localización. Aunque, pueden desarrollarse un número variable de clasificaciones sobre los orígenes, se mencionarán la siguiente clasificación dentro de los Residuos Sólidos Urbanos (Comunidad de Madrid, 1987a):

- ✓ Doméstico
- ✓ Comercial
- ✓ Institucional
- ✓ Construcción y demolición
- ✓ Servicios de aseo y ornato municipal
- ✓ Lodos de plantas de tratamiento

En la Tabla 1, se muestra el tipo de residuos sólidos factibles de generar por diferentes tipos de fuentes.

Tabla 1. Tipos de residuos por fuente de generación

FUENTE	TIPOS DE RESIDUOS SÓLIDOS
Doméstica	Residuos de comida, papel, cartón, plásticos, textiles, cuero, residuos de jardín, madera, vidrio, latas de hojalata, aluminio, cenizas, hojas, residuos especiales (artículos voluminosos, electrodomésticos, baterías, pilas, aceite, neumáticos), residuos domésticos peligrosos.
Comercial	Papel, cartón, plásticos, madera, residuos de comida, vidrio, metales, residuos especiales (ver párrafo superior), residuos peligrosos, etc.
Institucional	(Como en Comercial) se incluyen también los hospitalarios no patogénicos.
Construcción y demolición	Madera, acero, hormigón, alambre, tierra y alambre.
Servicios municipales	Residuos especiales, barrido de calles, recortes de árboles, etc.
Plantas de tratamiento e incineradoras municipales	Residuos de plantas de tratamiento, compuestos principalmente de lodos, cenizas y escorias.

4.1.2.6 Características de los RSU por tipo de fuente

- a) **Doméstico:** Típicamente la fracción orgánica de los residuos sólidos domésticos, está formada por materiales como residuos de comida, papeles, cartón, plásticos, textiles, goma, cuero, madera y residuos de jardín. La fracción inorgánica está formada por artículos como vidrio, cerámica, latas, aluminio y metales ferreos.

Los residuos que se descomponen rápidamente, especialmente en un clima templado, también se conocen como residuos putrefactibles. La fuente principal de residuos putrefactibles es la manipulación, la preparación, la cocción y la ingestión de comida. Frecuentemente, la descomposición origina olores molestos y reproducción de moscas. En muchas instalaciones, la naturaleza putrefactible de estos residuos influirá en el diseño y en la operación del sistema de recolección de residuos sólidos. En la tabla 2 se clasifican los residuos según su peligrosidad.

Tabla 2. Productos domésticos peligrosos típicos

CARACTERÍSTICAS	PRODUCTO
Corrosivos	Polvos abrasivos Limpiadores con amoníaco. Lejía de cloro Limpia hornos Limpia inodoros Limpia tapizados Baterías de coche Pilas Productos químicos para fotografía Ácidos y cloro de piscina
Inflamables	Aerosoles Abrillantadores para muebles Betún para calzado Abrillantador para plata Quitamanchas Limpia tapizados Quita esmalte de uñas Líquido de frenos y de transmisión Fuel diesel Querosén Gasolina Aceite residual Pintura esmalte, óleo, látex o de agua Disolventes de pinturas
Irritantes	Limpiacristales
Tóxicos	Medicamentos caducados Productos para ondular el pelo Champús médicos Quita esmalte de uñas Alcohol para frotaciones Anticongelante Aceite residual Productos químicos para fotografía Insecticidas de jardín, mata hormigas y cucarachas, herbicidas domésticos, etc. Fertilizantes químicos Insecticidas para plantas domésticas

- b) **Comercial:** Están constituidos por los residuos de la actividad de los diferentes circuitos de distribución de bienes de consumo como almacenes, supermercados, bancos, restaurantes y tiendas. Son

esencialmente embalajes, material de oficina y residuos de comedores.

- c) **Institucionales:** Las fuentes institucionales de residuos sólidos incluyen centros gubernamentales, escuelas, cárceles y hospitales. Excluyendo a los residuos de fabricación de las cárceles y los residuos sanitarios de los hospitales, los residuos sólidos generados en estas instalaciones son muy similares a los residuos sólidos urbanos no seleccionados. En la mayoría de los hospitales, los residuos patogénicos son manipulados y procesados separadamente de otros residuos sólidos.

d) **Construcción y Demolición:**

Los residuos de la construcción, remodelación y arreglos de viviendas individuales, edificios comerciales y otras estructuras, son clasificados como residuos de construcción. Las cantidades generadas son difíciles de estimar. La composición es variable, pero puede incluir: piedras, hormigón, ladrillos, maderas, grava y piezas de fontanería, calefacción y electricidad. Los residuos de los edificios demolidos, calles levantadas, aceras, puentes y otras estructuras, son clasificados como residuos de demolición. La composición de los residuos de demolición es similar a la de los residuos de la construcción, pero puede incluir vidrios rotos, plásticos y acero de reforzamiento.

- e) **Servicios de Aseo y Ornato:** Otros residuos de la comunidad, que se derivan de la operación y del mantenimiento de las instalaciones municipales y de la provisión de otros servicios municipales, incluyen barrido de la calle, basuras en la calle, residuos de los cubos de basura municipales, recortes del servicio de jardín, residuos de sumideros, animales muertos y vehículos abandonados. Como es

imposible predecir dónde se van a encontrar los animales muertos y los automóviles abandonados, estos residuos frecuentemente son identificados como de origen difuso no especificado. Los residuos de orígenes difusos no especificados se pueden comparar con aquellos de orígenes domésticos, que también son difusos pero específicos, ya que la generación de estos residuos es un acontecimiento repetitivo.

- f) **Residuos de plantas de tratamiento y otros residuos.** Los residuos sólidos y semisólidos de agua, aguas sucias e instalaciones de tratamiento de residuos industriales, son llamados residuos de plantas de tratamiento. Las características específicas de estos materiales varían, según la naturaleza del proceso de tratamiento.

4.1.2.7 Clasificación De Residuos

- **Residuos Susceptibles de Aprovechamiento y Valorización.**

En la Tabla 3 se presentan los diferentes tipos de residuos susceptibles de aprovechamiento y las condiciones de calidad requeridas para su tratamiento y reincorporación dentro de las cadenas productivas.

Tabla 3. Clases de residuos y condiciones de calidad para su aprovechamiento

MATERIAL	TIPO DE RESIDUOS	CONDICIONES DE CALIDAD
Orgánicos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Restos de cosechas ✓ Residuos de poda y corte, aserrín, paja, trozos de madera ✓ Restos de comida, cáscaras de huevo, 	Deben ser separados de los materiales inorgánicos, para evitar su contaminación y posteriores interferencias en los tiempos y procesos físico-químicos de la degradación

	<ul style="list-style-type: none"> restos de café, servilletas, papeles y cartones contaminados con comida. ✓ Desechos de plazas de mercado, entre otros. ✓ Residuos agrícolas. 	biológica.
Plásticos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Potes de champú ✓ Empaques de detergentes y otros productos de aseo personal y del hogar. ✓ Empaques de alimentos como bolsas, domos de ponqué ✓ Envases de gaseosa no retornables ✓ Contenedores ✓ Cepillos ✓ Rejillas ✓ Partes de electrodomésticos ✓ Tapas ✓ Bandejas como la de carnes y frutas y vajillas desechables ✓ Material de embalaje espumado “icopor”, entre otros. 	Se recomienda lavar los envases luego de ser utilizados, desprender su etiqueta y separar su tapa para entregarlo listo. Los empaques plásticos deben ser alterados por algún medio (perforación, corte etc.) antes de ser desechados, para prevenir su uso con propósitos de falsificación de los productos que originalmente contenían.
Vidrio	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vidrio plano ✓ Vidrio utilizado para el envasado y distribución de productos industriales como: botellas de gaseosas, cerveza, frascos de mayonesa y conservas, frascos de comidas para bebés, botellas de vino, licores, además de otras comidas y bebidas envasadas. 	Los envases y recipientes, deben ser lavados y separados de otros materiales como: restos de bebidas o alimentos, etiquetas de papel, tapas plásticas o metálicas, corchos y otro tipo de aditamentos que puedan presentar.
Papel Y Cartón	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El papel blanco de oficina ✓ Periódicos y revistas ✓ Cuadernos, libros, directorios telefónicos ✓ Cajas de huevo ✓ Rollo de papel higiénico ✓ Papel de envoltorios ✓ Publicidad, invitaciones. ✓ Tetra pack ✓ Cajas de cartón 	Se les debe retirar objetos como anillas, clips o cintas adhesivas y mantenerse secos y separados de los residuos orgánicos para evitar su contaminación. Las cajas de cartón corrugado deben extenderse y retirárseles los restos de cintas o envoltorios. Los envases de cartón

	corrugado	compuesto con otros materiales como los envases de tetra pack, deben ser lavados y extendidos.
Metales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Metales férricos como el acero y el hierro. ✓ Metales no férricos como el aluminio, el bronce, el cobre y el oro, entre otros. 	<p>Este tipo de materiales deben ser separados de los demás residuos.</p> <p>No requieren procesos de acondicionamiento como el lavado, pero la reducción de volumen es útil en el caso de los recipientes y contenedores metálicos.</p> <p>La rigurosa separación por tipo de metal, es indispensable para el reciclaje de este tipo de materiales que se lleva a cabo en hornos de fundición a altas temperaturas.</p>

Fuente: informe de ministro de ambiente, vivienda y desarrollo territorial

Dentro de los papeles se encuentran algunos que no son reciclables, tales como el papel encerado, papel carbón, los productos sanitarios o pañuelos de papel, papel térmico para el fax, las calcomanías y el papel de plástico laminado de envoltura para comidas rápidas y las bolsas de comida para animales domésticos. Los anteriores residuos pueden ser considerados para aprovechamiento energético.

4.1.2.8 Beneficios Del Manejo Adecuado De Residuos

- **Conservación de recursos:** El manejo apropiado de las materias primas y residuos generados, la minimización de residuos, aprovechamiento de material reciclaje y el manejo apropiado de residuos traen como uno de sus beneficios principales la conservación y en algunos casos la recuperación de los recursos naturales. Por

ejemplo puede recuperarse el material orgánico a través del compostaje.¹⁷

- **Reciclaje:** Un beneficio directo de una buena gestión lo constituye la recuperación de recursos a través del reciclaje o reutilización de residuos que pueden ser convertidos en materia prima o ser utilizados nuevamente.¹⁸
- **Recuperación de áreas:** Otros de los beneficios de disponer los residuos en forma apropiada un relleno sanitario es la opción de recuperar áreas de escaso valor y convertirlas en parques y áreas de esparcimiento, acompañado de una posibilidad real de obtención de beneficios energéticos (biogás).¹⁹

4.1.2.9 Impacto generado actualmente por el manejo de los Residuos Sólidos Urbanos

En la **Tabla 4** se muestran, de manera general, los impactos más importantes y significativos que tienen mal manejo, utilización y disposición de los residuos sólidos orgánicos generados por la sociedad.

Tabla 4. Tipos de impactos por la disposición inadecuada de residuos sólidos orgánicos

TIPOS DE IMPACTOS GENERADOS POR LA DISPOSICIÓN INADECUADA DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS	
TIPO DESCRIPCIÓN	TIPO DESCRIPCIÓN
Impacto sobre cuerpos hídricos superficiales	Vertimiento de RS en ríos, quebradas y otros cuerpos de agua. Estos residuos, por una parte, pueden contener metales pesados que tienen una connotación muy especial en el ambiente y en la salud de las personas, y por otra, incrementan

¹⁷ corporación ambiental empresarial – caem Filial cámara de comercio de Bogotá – ccb, ING. Carlos Arturo Dimaté Borda, Pag. 8

¹⁸ Ibíd. Pag. 9

¹⁹ Ibíd. Pag. 10

	considerablemente la carga orgánica, disminuyen el oxígeno disuelto en el agua y aumentan los nutrientes (nitrógeno y fósforo) ocasionando un crecimiento descontrolado de algas. Esta situación provoca tanto la pérdida de agua como la inversión de altas cantidades de dinero por parte del Estado para hacerla útil para el consumo humano.
Impacto sobre las aguas subterráneas	Este tipo de contaminación se deriva de los lixiviados, producto de la descomposición de los residuos sólidos que segregan líquidos en su proceso de fermentación. Los lixiviados, al ser líquidos, tienen la capacidad de percolar a través del suelo contaminándolo, además de alcanzar las aguas subterráneas contaminándolas también con materia orgánica, con sustancias tóxicas como materiales pesados (mercurio, plomo, cadmio), sustancias cancerígenas (benceno) o tóxicas como el tricloroetileno. La contaminación de las aguas subterráneas es la más costosa de solucionar pues presenta las mayores dificultades para su tratamiento.
Impacto sobre el suelo	La inadecuada disposición de los residuos sólidos (domésticos, industriales, hospitalarios y peligrosos) en sitios a cielos abiertos o enterrados sin control contamina el suelo.
Impacto sobre el aire	En los botaderos a cielo abierto es evidente la contaminación atmosférica, especialmente por la generación de olores ofensivos, gases y partículas en suspensión, producto de las quemas o arrastre de los vientos. Sin embargo, no existe un diagnóstico que cuantifique la
Impacto sobre el paisaje	Este tipo de contaminación es básicamente de tipo estético y repercute en consecuencias económicas debido a la disminución del turismo y la desvalorización de los terrenos afectados. Se refiere también a la disminución de la calidad de vida del hombre en cuanto al disfrute del espacio y el horizonte

4.1.3 Estudios de Factibilidad.

En la formulación y evaluación de proyectos se realizan diferentes estudios que proporcionan soluciones a diversas necesidades humanas. El conocimiento de la factibilidad técnica y económica de un proyecto permite emitir una valoración sobre la conveniencia o no de su adopción y así poder seleccionar la alternativa de solución óptima.

Según Baca Urbina, el estudio de factibilidad profundiza la investigación en fuentes primarias y secundarias en investigación de mercados, detalla la tecnología que se empleará, determina los costos y rentabilidad económica

del proyecto y es la base en la que se apoyan los inversionistas para tomar sus decisiones.²⁰

Para declarar viable un proyecto, es necesario realizar una serie de análisis representados por los estudios de factibilidad, que al desarrollarlos serán la base en la toma de decisión para la ejecución del proyecto.

4.1.3.1 Importancia del Estudio de Factibilidad.

Con el estudio de factibilidad, se persigue la disminución de la incertidumbre en las inversiones de capital, asimismo busca la eficiencia y la eficacia en la utilización de los recursos, a través del análisis crítico de la localización, tamaño, tecnología, organización, mercado y legalidades.

4.1.3.2 Factibilidad Técnica.

Baca Urbina establece objetivos de los estudios y en lo que respecta al estudio técnico lo establece de esta forma "demostrar que tecnológicamente es posible realizar el proyecto". Mediante el estudio de factibilidad técnico se busca establecer la viabilidad a nivel técnico del proyecto, como un preámbulo a la factibilidad económica. Está centrado en las siguientes partes que lo conforman:

- Localización del Proyecto: La localización de un proyecto es llegar a determinar el sitio óptimo que contribuya en la mejor medida a lograr la mayor rentabilidad u obtener el costo unitario mínimo.

²⁰ Baca Urbina, Gabriel. Formulación y Evaluación de Proyectos. 30 Edición, McGraw Hill, 19. Pág. 5.

- **Tamaño del Proyecto:** El tamaño del proyecto es una función de la capacidad y el tiempo, y representa la capacidad de respuesta que el proyecto tiene para satisfacer la demanda.
- **Ingeniería del Proyecto:** Es el conjunto de medios y procedimientos que en el proyecto se utilizarán para realizar la producción de servicios para el cual es considerado. Los elementos que conforman esta parte son: Proceso de producción, las alternativas tecnológicas y la distribución de la planta.

4.1.3.3 Factibilidad Económica.

La importancia del estudio de factibilidad económica radica en que un proyecto puede resultar técnicamente aceptable, pero en cuanto a su factibilidad económica no lo sea, por lo tanto, solamente comparando los costos con los beneficios podrá determinar la solución óptima. El estudio de factibilidad económica contiene las siguientes inversiones en: terrenos, infraestructura, equipamiento, recurso humano y planificación de la operación.

4.1.3.4 Criterios de Evaluación.

El estudio de evaluación es la parte final de toda la secuencia del análisis de factibilidad de un proyecto y se realiza con dos fines posibles:

- ✓ Tomar una decisión de aceptar, rechazar o postergar el estudio de un proyecto específico.
- ✓ Decidir el ordenamiento de varios proyectos en función de su rentabilidad.

Los criterios de evaluación económica más usados son:

- ✓ Valor Presente Neto (VPN).
- ✓ Tasa Mínima de Rendimiento (TMAR).
- ✓ Tasa Interna de Retorno (TIR).

4.1.4 El Plan de Negocios

El Plan de negocio²¹ es un documento escrito, prepara por el empresario muchas veces, que estudia en detalle todas las facetas de oportunidad de negocio en consideración y que busca ante todo reducir el riesgo del proyecto. El plan de negocio se prepara cuidadosamente y con realismo tanto por razones internas como externas.

Es un procedimiento para anunciar en forma clara y precisa los propósitos, las ideas, los conceptos las formas operativas, los resultados y en resumen la visión del empresario sobre el proyecto. Es el mecanismo de proyectar la empresa en el futuro, se prever dificultades y de identificar posibles soluciones a las coyunturas que pudiesen presentarse.

Todo Plan de negocios consta de las siguientes componentes:

- ✓ **Análisis de mercado:**

Tiene como objetivo central, determinar con un buen nivel de confianza los siguientes aspectos: La existencia real de clientes con pedidos para los productos o servicios que van a producirse, la disposición de ellos para pagar el precio establecido, la determinación de la cantidad demanda en términos de poder elaborar una proyección de ventas, la aceptación de las formas de pago, la valides del

²¹ VARELA, Rodrigo. Innovación empresarial. Prentice Hall 2002. pag. 160-239

mecanismo de mercado y venta previstos la identificación de los canales de distribución que se van a usar, la identificación de las ventajas y desventajas competitivas y etc. Este análisis de mercado incluye, el análisis del entorno y comercial, en el cual se va a mover el nuevo negocio.

✓ **El análisis Técnico:**

Tiene como objetivo central definir la posibilidad de lograr el producto o servicio deseado en la cantidad con la calidad y el costo requerido. Esto origina la necesidad de identificar procesos productivos productores de materias primas equipos tecnología, recursos humanos, suministros, sistemas de control, formas de operación, consumos unitarios de materia prima e insumos y servicio distribución de planta de equipos requerimientos de capacidad de recursos humanos, etc. En resumen debe definir la posibilidad de producir lo que se ha planteado en el análisis de mercado.

✓ **El análisis administrativo**

Tiene como objetivo central definir las necesidades de perfil del grupo empresarial y del personal que el negocio exige las estructuras y los estilos de dirección los mecanismos de control, las políticas de administración de personal y de participación del grupo empresarial en la gestión y en los resultados y la posibilidad de contar con todos estos elementos.

✓ **El análisis legal y social**

Tiene como objetivo definir la posibilidad legal y social que existe para que el negocio establezca y opere temas como permisos reglamentaciones leyes, efectos sociales, tipo de sociedad, responsabilidades entre otros, deben estudiarse detalladamente para

visualizar la factibilidad para cumplir estos requerimientos legales y evitar las incidencias negativas sobre la comunidad.

✓ **El análisis económico**

Tiene como objetivo central determinar las características económicas del proyecto; para ello hay una necesidad de identificar las necesidades de inversión, los ingresos, los costos, los gastos, la utilidad los puntos de equilibrio contable, y económico y determinar la posibilidad que al vender el producto al precio establecido el negocio deje un excedente adecuado.

✓ **El análisis financiero:**

Tiene como objetivo central determinar las necesidades de recursos financieros, la fuente y las condiciones de estas y las posibilidades reales de acceso a las mismas.

✓ **Análisis de riesgos e intangibles:**

Trata de analizar los efectos que cambios potenciales en las variables básicas del proyecto puede generar en sus indicadores de factibilidad. Igualmente analiza al menos cualitativamente, aquellas variables que no han podido ser incluidas en todas las etapas anteriores y determina que dificultades pueden crear aquella en el futuro del negocio.

La evaluación integral del proyecto tiene como objetivo central determinar los indicadores de factibilidad del proyecto, el efecto, mediante el análisis de sensibilidad, que cambios en las distintas variables del proyecto puedan tener en esa evaluación.

4.2 MARCO CONCEPTUAL

Con miras al desarrollo de los temas del presente trabajo es necesario tener claros varios conceptos que se consideran claves para el entendimiento del mismo. He aquí un glosario que servirá de ayuda en la conceptualización:

- ✓ **Basura:** Se entiende por basura todo residuo sólido o semisólido, putrescible o no putrescible, con excepción de excretos de origen humano o animal. Se comprenden en la misma definición los desperdicios, desechos, cenizas, elementos del barrido de calles, residuos industriales, de establecimientos hospitalarios y de plazas de mercados, entre otros.²²
- ✓ **Desperdicio:** Se entiende por desperdicio todo residuo sólido o semisólido de origen animal o vegetal, sujeto a putrefacción, proveniente de la manipulación, preparación y consumo de alimentos.²³
- ✓ **Desecho:** Se entiende por desecho cualquier producto deficiente, inservible o inutilizado que su poseedor destina al abandono o del cual quiere desprenderse²⁴.
- ✓ **Disposición Final de Residuos:** Es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en forma definitiva de tal forma que no representen daños o riesgos a la salud humana y al medio ambiente.²⁵
- ✓ **Relleno Sanitario de Basuras:** Se entiende por relleno sanitario de basuras la técnica que consiste en esparcirlas, acomodarlas y compactarlas al volumen más práctico posible, cubrirlas diariamente

²²Ministerio de Salud. Decreto 2104 de 1983. Capítulo 1, Numeral 1.

²³Ibíd., Numeral 3.

²⁴Ibíd., Numeral 4.

²⁵Resolución No. CRA – 69 de 1998

con tierra u otro material de relleno y ejercer los controles requeridos al efecto.²⁶

- ✓ **Entidad de Aseo:** Se entiende por entidad de aseo la persona natural o jurídica, pública o privada, encargada o responsable en los municipios y ciudades de la prestación del servicio de aseo, como empresas, organismos, asociaciones o municipios directamente.²⁷
- ✓ **Tratamiento:** Es el conjunto de acciones y tecnologías mediante las cuales se modifican las características de los residuos sólidos incrementando sus posibilidades de reutilización, o para minimizar los impactos ambientales y los riesgos a la salud humana en su disposición temporal o final.²⁸
- ✓ **Tratamiento Biológico:** El tratamiento biológico es la degradación del residuo orgánico por la acción de los microorganismos.²⁹
- ✓ **Compostaje:** Es una técnica utilizada desde siempre por los agricultores, que, consistía en el apilamiento de los residuos de la casa, los excrementos de animales y los residuos de la cosecha, con el fin de que se descompusieran y se transformasen en productos más fácilmente manejables³⁰.

También se puede definir como el proceso biológico aeróbico, mediante el cual los microorganismos actúan sobre la materia rápidamente biodegradable (restos de cosecha, excrementos de animales y residuos urbanos), permitiendo obtener "compost", abono excelente para la agricultura.³¹

- ✓ **Compost:** Es el resultado de un proceso de humificación de la materia orgánica, bajo condiciones controladas y en ausencia de suelo. El compost es un nutriente para el suelo que mejora la estructura, ayuda

²⁶Ibíd., numeral 21.

²⁷Ibíd., Numeral 23.

²⁸Resolución No. CRA 69 de 1998

²⁹*Environment Protection Agency, EPA. Manual para el tratamiento de residuos tóxicos. P. 643*

³⁰www.emison.com

³¹www.infoagro.com/abonos/compostaje2.asp

a reducir la erosión y ayuda a la absorción de agua y nutrientes por parte de las plantas.³²

³² Ibíd.

5. ANÁLISIS DE MERCADO

5.1 Descripción De Los Servicios Y Productos

Los servicios a ofrecer serán recepción de los residuos sólidos provenientes del casco urbano al precio que rige en el mercado que es \$32.000, donde cada año aumenta en un 5%, además se prestara los servicios de venta de los producto como el cartón, papel, plástico, vidrio y metales a un precio como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Lista de precios de materiales reciclables

PRECIOS EN EL MERCADO	Kg	TON
PAPEL	\$130	\$130.000
METALES	\$1.318	\$1.318.000
VIDRIO	\$30	\$30.000
MATERIAL ORGANICO	\$50	\$50.000
CARTON	\$100	\$100.000
PLASTICO	\$ 267	\$ 267.000

Fuente: elaboración propia

5.2 Análisis Del Sector Y De La Empresa

Asumiendo que en la planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos, se puede suministrar la materia prima para producir el compost que es un insumo agrícola que puede ser utilizado en todo tipo de cultivo, debido a que se toma genéricamente como enmienda orgánica o acondicionador para los suelos, es decir, que se debe tener en cuenta que cada cultivo tiene una administración diferente de recursos y de tiempo en cuanto a la aplicación de abonos y enmiendas (pre-siembra) y cosechas; logrando producir compost para diferentes aplicaciones.

Es conveniente comentar que existen en Colombia organizaciones como la CCI (Corporación Colombia Internacional) que certifican empresas como agricultores ecológicos, según sus prácticas y operaciones. Entre otros criterios para dicha certificación, está el de utilizar “la incorporación al terreno de abonos orgánicos, obtenidos de residuos procedentes de fuera de la finca, cuya producción se adapte a las normas de la producción ecológica”³³. Además el municipio posee terrenos dedicados a la agricultura con cultivos transitorios (arroz, algodón, sorgo, maíz, yuca, frijol, patilla, malanga) y permanentes (palma africana, café, plátano, aguacate y cacao); últimamente mediante el programa PRECA, a cargo de ECOCARBON se ha venido impulsando en el área, como reforestaciones productivas plantaciones de eucalipto.

El mercado genera gran interés debido a las crecientes expectativas de expansión del mismo, así como las condiciones favorables que se generan para su exploración y desarrollo. Aunque en el país se critica el hecho de no tener una agricultura altamente tecnificada y culturalmente vinculada con el estiércol animal para enmendar la tierra, el cambiante contexto en el que se encuentra la economía nacional ha obligado al sector a romper este tipo de paradigmas y buscar nuevas opciones como lo es el compost y el reciclaje.

Hoy en día en el país son pocos los departamentos y municipios donde se implementa esta modalidad de recolección y tratamiento de los residuos sólidos para reciclar aquellos residuos significativos. El departamento del Cesar es uno donde no se lleva a cabo esta práctica, por lo tanto los municipios que están alrededor de La Jagua de Ibirico se incluirían como futuros clientes a este estudio.

³³CCI. Presentación General del Servicio de Certificación. 2004. Este documento hace caso a la Resolución 0074 de 2002 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Como tal la empresa prestaría sus servicios de tratamiento de los residuos sólidos urbanos aplicando los procesos de recepción, remoción, demolición, generación de materia para la producción de compost. A manera que gran parte de los residuos generados en el municipio y sus alrededores, van directamente a vertedero o son abandonados en el medio natural, lo que puede provocar contaminación del agua, el suelo y el aire, afectando a los ecosistemas y a la salud humana. La correcta gestión de estos residuos contribuye al ahorro de materias primas, a la conservación de los recursos naturales y al desarrollo sostenible.

Este proyecto está centrado en la construcción y explotación de una planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos (R.S.U.), conocidos comúnmente como la madera, metales, vidrio, y plásticos, orgánicos, etc.

También que uno de los problemas con el que se encuentran actualmente muchos municipios productores de R.S.U., es el alto coste del transporte hasta las instalaciones de tratamiento o centros de transferencia cuando están alejados del punto de generación de los residuos, por lo que para que la gestión sea correcta y se evite el vertido ilegal de R.S.U. Esta planta de tratamiento sobre la que se relaciona este proyecto se situará en el departamento del Cesar del País Colombia, y concretamente en el municipio de La Jagua de Ibirico, ya que en la actualidad se cuenta con las infraestructuras necesarias para la correcta gestión de estos residuos.

Este sector tiene como característica el contar con una demanda muy sensible a los precios debido a que es el principal elemento de competencia ante el mercado agrícola, poco tecnificado y preocupado por sus costos inmediatos y no por la productividad a mediano y largo plazo. Este criterio de influencia en la compra debe ser muy bien tenido en cuenta en la estrategia de mercadeo para la consecución de objetivos.

5.3 Situación A Nivel Nacional

Con la información reportada durante el año 2011 al Sistema Único de Información –SUI-, por parte de los prestadores del servicio de Aseo, las alcaldías municipales y las Corporaciones Autónomas Regionales, CAR, es posible presentar en esta sección el consolidado a nivel nacional respecto a la situación en la que se encuentra el país con relación a los sistemas de disposición final utilizados.³⁴

Cabe señalar que la cantidad de toneladas dispuestas por 1.098 municipios 1 del territorio nacional genera un promedio diario de 26.537 toneladas de residuos sólidos, un 8% más con relación a lo generado en el año 2010, que corresponde a 24.603 Ton/día. Aunque en el Estudio Sectorial de Aseo 2006 - 2009, esta entidad indicó que el incremento anual en la cantidad de toneladas dispuestas en el país durante los últimos 4 años había sido aproximadamente del 4%, en el año 2011 este porcentaje se incrementó de modo considerable, debido principalmente a las acciones de vigilancia y control adelantadas por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios -SSPD- para lograr un mayor reporte de información al SUI de la actividad de disposición final.

Además, el número de municipios con información de la cantidad de toneladas dispuestas se incrementó en un 16% en 2010 con relación al 2009, de la cual el 90% correspondiente a 608 municipios cuenta con buena calidad, información reportada por los prestadores de las actividades de

³⁴Situación De La Disposición Final De Residuos Sólidos En Colombia - Diagnostico 2011, Pag 7

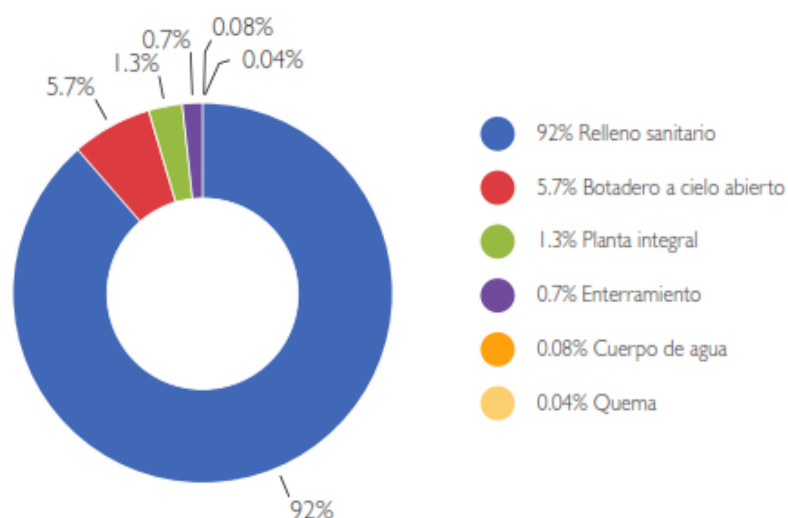
recolección y transporte, barrido y limpieza de áreas públicas y los operadores de sitios de disposición final.

Sin embargo, debido a que para el año 2011 en algunos municipios no hay reporte de información sobre la cantidad de toneladas dispuestas, entonces se utilizó la misma metodología de cálculo factores de estimación la cual considera el número de habitantes, trabajada en el Estudio Sectorial de Aseo 2006-2009. Lo anterior, para determinar la Producción Per cápita (PPC) de toneladas dispuestas para cada municipio que no tiene información. El número de habitantes que se toma para el presente informe corresponde a los habitantes proyectados en cabecera municipal por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE -, para el año 2011. Con la utilización de esta metodología se estimó aproximadamente el 12% de las toneladas totales generadas en el país.

Con relación a los sistemas de disposición final de residuos sólidos utilizados, actualmente, el 79% de los Municipios del país disponen sus residuos en sitios adecuados, tales como rellenos sanitarios y plantas integrales, de acuerdo con lo descrito en el **Gráfico 4**. Este porcentaje corresponde a la disposición de 25.091 toneladas por día, mientras que el 21% restante de los municipios continúa disponiendo 1.446 toneladas diarias en sitios de disposición inadecuados, como botaderos a cielo abierto, enterramientos, cuerpos de agua y quemas.³⁵

³⁵Situación De La Disposición Final De Residuos Sólidos En Colombia - Diagnostico 2011, Pag 9

Grafico 4. Distribución sistemas de disposición final año 2010



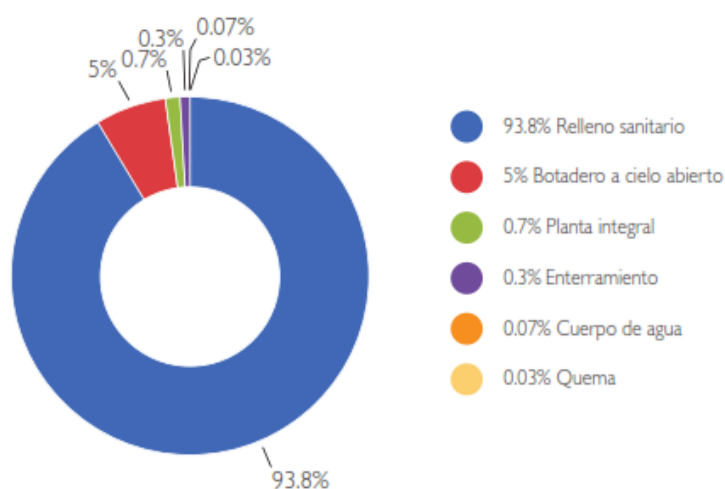
Fuente: SSPD - SUI

Fuente: SSPD-Situación De La Disposición Final De Residuos Sólidos En Colombia - Diagnostico 2011, Pag. 9

El uso de tipos de disposición adecuados tales como rellenos sanitarios y plantas de tratamiento, continúan siendo y así lo indica el **Gráfico 5.**, los tipos de disposición final más utilizados en el país. Así, el uso de los rellenos sanitarios en 2011 se incrementó en un 4.7% (entre 764 municipios y 800 municipios), mientras que el uso de plantas integrales para el tratamiento de los residuos sólidos disminuyó en un 20% (de 83 municipios a 67 municipios). Esta disminución se puede atribuir al resultado de las acciones de vigilancia adelantadas por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios - SSPD -, durante los últimos años, donde se promueve la tarea de que los municipios además de utilizar sitios adecuados destinados a la disposición final para sus residuos, cuenten con la infraestructura apropiada y el cumplimiento de los requisitos normativos vigentes.³⁶

³⁶Superintendencia de servicios públicos domiciliarios, Informe disposición final 2011, P 11

Grafico 5. Distribución sistemas de disposición final año 2011



Fuente: SSPD – SUI

Fuente: SSPD-Situación De La Disposición Final De Residuos Sólidos En Colombia - Diagnostico 2011, Pag. 11

5.4 Contexto Regional

La situación del manejo de los residuos sólidos municipales es crítica en muchas ciudades de la Región, como lo demuestra el alarmante deterioro ambiental y los problemas sanitarios asociados al precario manejo y la escasa atención que se ha prestado a esta área.

Si bien se ha logrado un moderado avance a raíz de iniciativas nacionales e internacionales, entre las que se destaca la Agenda 21, la Región continúa teniendo un importante déficit en la cobertura y calidad de los servicios de manejo de residuos sólidos, más marcado en las zonas periurbanas, particularmente en las áreas más pobres de las grandes ciudades. Con la excepción de algunas iniciativas bien definidas, la mayor parte de las inversiones a nivel sectorial en el área de manejo de residuos sólidos han estado asociadas a otros proyectos como un componente menor y las actividades en esta área carecen de la planificación necesaria para orientar

los futuros pasos del sector y fortalecer la capacidad de los municipios para mejorar el manejo de los residuos sólidos.

El todavía acelerado crecimiento de la población y su concentración en las áreas urbanas, el desarrollo industrial y los cambios en niveles de consumo han dado lugar a un aumento en la cantidad y variedad de los residuos sólidos generados por la población de la Región de América Latina y el Caribe (ALC), con la concomitante demanda de servicios para su manejo adecuado.

5.5 Situación Actual Del Manejo De Residuos Sólidos Urbanos En El Municipio De La Jagua De Ibirico.

La totalidad de los residuos producidos en el municipio se deposita en el Relleno Sanitario **Los Corazones** de la ciudad de Valledupar; esto es sin ningún tipo de división y tratamiento adecuado y controlado que disminuya los niveles de contaminación que esto genera.

Según estadísticas, un porcentaje cercano al 80% de los residuos generado, pueden ser tratado antes de la disposición final en el relleno (material orgánico), y lo restante, equivalente a plásticos, textiles y cueros (material reciclable), puede tratarse por separado, esto solucionaría en gran parte el problema.

Cabe destacar la gestión realizada por la administración municipal de La Jagua, debido a su situación crítica en cuanto al manejo ambiental y técnico de los residuos sólidos de su localidad, que por medio del Decreto N° 122 del

4 de agosto de 2011, el cual decreta la emergencia sanitaria y ambiental en el municipio.³⁷

En la actualidad el municipio lidera nuevamente el sistema de aseo, el cual ha venido solucionando paulatinamente todos los problemas causados por la suspensión de este servicio, la gestión está a cargo de la sub-dependencia de coordinación de los servicios públicos domiciliarios y aseo, la cual hace parte de la secretaría de Planeación Municipal.

Los aspectos concernientes a este trabajo de grado corresponden a lo relacionado con los residuos sólidos ordinarios, pues en ésta categoría se encuentran todos los residuos que pueden ser tratados para la producción de abonos orgánicos, como vegetales, cartón-papel, vidrio, plásticos, metales, madera, textiles, entre otros.

5.5.1 Demanda

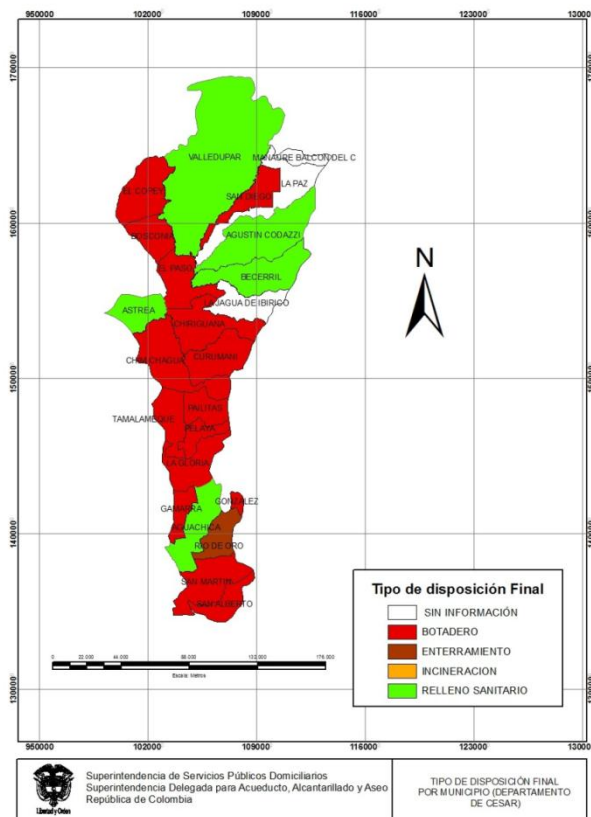
Según el último informe de la superintendencia de servicios públicos domiciliarios del 2011, el departamento del Cesar cuenta con 25 municipios, los cuales producen en promedio 438,39 ton/día, es decir el 15,6% más con respecto a la producción del año 2010.

Tan solo 6 municipios que representan el 24% del departamento disponen sus residuos en sistemas de relleno sanitario, con una producción promedio de 347,11 ton/día (83,7%). Se incluye en Valledupar, la ciudad capital que genera el 69,82% (289,66 ton/día) y dispone sus residuos sólidos en el relleno sanitario “Los Corazones” de esa ciudad. Los 19 municipios restantes que representan el 76%, disponen 67,78 ton/día (16,3%) en 18 botaderos a

³⁷ Revisión Y Ajuste Del Plan De Gestión De Residuos Sólidos; Pag.,81

6.

Grafico 6. Sistema de disposición final- Cesar



Fuente: SUI – SSPD, Informe de disposición final 2008, Pag. 41

anterior genera factores de riesgo para la salud en toda la población.

En la zona rural la problemática es más marcada, el servicio de aseo no es prestado y no se desarrolla una programación para la prestación del servicio. La falta de prestación del servicio de aseo en el sector rural ha llevado a la proliferación de botaderos satélites en estas zonas.

Los siguientes resultados de las cantidades de residuos sólidos generados son el resultado del Plan de Gestión Integral de Residuos sólidos de la Jagua de Ibirico, donde tomaron una muestra de 32 usuarios por cada estrato y la zona comercial, en 5 días de producción.

Tabla 6. Estratificación urbana de La Jagua de Ibirico

Estrato	Viviendas	Porcentaje de habitantes
1	18566	56.92%
2	13436	41.19%
Comerciantes	618	1.89%
Total	32620	100%

Fuente: Secretaría de planeación

Tabla 7. Composición Física De Los Residuos Sólidos En El Sector Residencial Estrato 1

ELEMENTOS	SECTOR RESIDENCIAL ESTRATO 1	
	CONSOLIDADO PESO (kg)	PORCENTAJE (%)
ORGÁNICOS		
1. Preparación y consumo de comida	107,56	28,69
2. Papel	3,15	0,84
3. Cartón	14,73	3,93
4. Periódico	3,074	0,82
5. Plástico	80,903	21,58
6. Textiles	10,122	2,70
7. Cuero	0,000	0,00
8. Caucho	0,000	0,00
9. Hueso	3,524	0,94
10. Madera	6,523	1,74
11. Orgánicos Misceláneos (residuos Provenientes de Arboles y Jardín.)	75,84	20,23
12. Otros		

12.1 Papel higiénico, pañales y toallas.	38,02	10,14
12.2 Icopor	2,062	0,55
Subtotal	345,508	92,16
INORGANICOS		
1. Vidrio	9,222	2,46
2. Productos Cerámicos	0,000	0,00
3. Construcción y demolición	0,000	0,00
4. Metales	4,762	1,27
5. Pilas domésticas	13,833	3,69
6. Cenizas	0,000	0,00
7. Otros	1,575	0,42
Subtotal	29,392	7,84
TOTAL	374,900	100,00

Fuente: ASOINCE

En la tabla 7 se representa un total de **92,16%**, para los residuos sólidos orgánicos donde la mayor contribución la representa los residuos provenientes de preparación y consumo de comidas con un porcentaje de intervención del **28.68%**, seguido por los el plástico que representan un **21,58%**, y en tercer lugar los orgánicos misceláneos con un **20,23%**.

En cuanto a los residuos sólidos inorgánicos, estos participan con el **7.84%**, con mayor presencia el vidrio con un **2.46%** y en segundo lugar los metales con un **1.27%**; dentro de la caracterización de los residuos se encontraron residuos peligrosos como son las pilas domésticas con un porcentaje **3,69%**, lo que se hace necesario educar a la comunidad para que dichos residuos sean depositados de una manera adecuada puesto que este es permisible de contaminación.³⁸

Tabla 8. Composición Física De Los Residuos Sólidos En El Sector Residencial Estrato 2

ELEMENTOS	SECTOR RESIDENCIAL ESTRATO 2	
	CONSOLIDADO PESO (kg)	PORCENTAJE (%)

³⁸Revisión Y Ajuste Del Plan De Gestión Integral De Residuos Sólidos De La Jagua De Ibirico, Pag. 96

1. Preparación y consumo de comida	116,577	25,74
2. Papel	8,877	1,96
3. Cartón	8,288	1,83
4. Periódico	1,268	0,28
5. Plásticos	61,957	13,68
6. Textiles	10,462	2,31
7. Cuero	0,000	0,00
8. Caucho	11,458	2,53
9. Hueso	0,000	0,00
10. Madera	4,257	0,94
11. Orgánicos Misceláneos (residuos Provenientes de Árboles y Jardín.)	157,156	34,70
12. Otros		
12.1 Papel higiénico, pañales y toallas.	51,314	11,33
12.2 Icopor	1,540	0,34
Subtotal	433,154	95,64
INORGANICOS		
1. Vidrio	7,654	1,69
2. Productos Cerámicos	4,031	0,89
3. Construcción y demolición	0,000	0,00
4. Metales	2,400	0,53
5. Pilas domésticas	0,000	0,00
6. Cenizas	0,000	0,00
7. Otros	5,661	1,25
Subtotal	19,746	4,36
TOTAL	452,900	100

Fuente: ASOINCE

En la tabla 8 se representa un total de **95,64%**, para los residuos sólidos orgánicos donde la mayor contribución la representa los residuos orgánicos misceláneos que representan un **34.70%**, seguido por la preparación y consumo de comidas con un porcentaje de **25,74%**, y en tercer lugar el plástico con un **13.68%**.

Para los residuos sólidos inorgánicos, tienen una participación del **4.36%**, con mayor presencia el vidrio con un **1.69%**.³⁹

³⁹Revisión Y Ajuste Del Plan De Gestión Integral De Residuos Sólidos De La Jagua De Ibirico, Pag. 99

**Tabla 9.Composición Física De Los Residuos Sólidos En
Establecimientos Comerciales.**

ELEMENTOS	SECTOR COMERCIAL	
	CONSOLIDADO PESO (kg)	PORCENTAJE (%)
1. Preparación y consumo de comida	89,036	17,20
2. Papel	32,043	6,19
3. Cartón	120,975	23,37
4. Periódico	0,414	0,08
5. Plásticos	124,546	24,06
6. Textiles	2,225	0,43
7. Cuero	0,000	0,00
8. Caucho	0,259	0,05
9. Hueso	0,000	0,00
10. Madera	0,000	0,00
11. Orgánicos Misceláneos (residuos Provenientes de Arboles y Jardín.)	34,113	6,59
12. Otros		
12.1 Papel higiénico, pañales y toallas.	5,125	0,99
12.2 Icopor	4,607	0,89
Subtotal	413,343	79,85
INORGANICOS		
1. Vidrio	24,123	4,66
2. Productos Cerámicos	8,697	1,68
3. Construcción y demolición	0,000	0,00
4. Metales	7,195	1,39
5. Pilas domésticas	20,240	3,91
6. Cenizas	42,810	8,27
7. Otros	1,242	0,24
Subtotal	104,307	20,15
TOTAL	517,650	100

Fuente: ASOINCE

Los residuos para el sector comercial presentaron la siguiente composición física, los residuos sólidos orgánicos, representan el **79,85%**, de los cuales los elementos plásticos representa un **24,06%**, seguido por el cartón **23,37%** y por último la preparación y consumo de comida **17,20%**.

Los residuos sólidos inorgánicos representan el **20,15%**, entre los cuales las cenizas representan el **8,27%**, en segundo lugar el vidrio con el **4,66%**, en tercer lugar las pilas domésticas con un **3,91%**.⁴⁰

5.5.2 Oferta

La empresa estará clasificada en el manual 1 de generalidades para la construcción de centro de acopios con procesamientos de residuos sólidos, de MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL - FONAM. De acuerdo con lo presentado en el numeral 4 del manual 1 de FONAM, los municipios con nivel de complejidad bajo (población urbana = 2.500 habitantes), y nivel de complejidad medio (población urbana de 2.501 a 12.500 habitantes), tendrán una producción aproximada de residuos sólidos urbanos de acuerdo a los datos de la tabla 10.

Tabla 10. Producción de RSU niveles de complejidad bajo y medio.

Tipo de residuos	Bajo (Kg/día)	Medio (Kg/día)	
		Desde	Hasta
Orgánicos	731,3	731,5	3.656,3
Plásticos	157,5	157,6	787,5
Papel y cartón	56,3	56,3	281,3
Vidrio	45,0	45,0	225,0
Textiles	33,8	33,8	168,8
Patógenos y peligrosos	22,5	22,5	112,5
Metales	11,3	11,3	56,3
Caucho	11,3	11,3	56,3
Otros	56,3	56,3	28,3
TOTAL	1125	1125,45	5625

Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.2004. Esta consultaría. 2008

La finalidad de este tipo de planta es la de separar los diferentes materiales provenientes de la recolección selectiva y, una vez clasificados, los residuos

⁴⁰Revisión Y Ajuste Del Plan De Gestión Integral De Residuos Sólidos De La Jagua De Ibirico, Pag. 102

orgánicos son procesados y los demás materiales son clasificados, empacados o embalados para su posterior venta a centros de procesamiento intermedio o instalaciones de recuperación de materiales en los cuales se llevan a cabo todas las operaciones necesarias para devolver al ciclo económico los materiales reciclables.

5.6 Mercado Objetivo

Como se comentó anteriormente, el campo en Colombia es poco tecnificado y culturalmente arraigado al uso de estiércol animal y la fertilización química y poca cultura de reciclar. Además de tener el precio como punto de partida en el comportamiento de compra, es importante tomar ventaja de esa amenaza que resulta del arraigo cultural e invertir en promoción para dar a conocer el producto al agricultor. Aunque esta inversión es alta, representa un factor crítico de éxito para romper esquemas en este mercado.

La empresa se enfocara inicialmente a tratar los residuos del municipio de La Jagua de Ibirico, en el cual la demanda será los residuos generados por los habitantes, comerciantes e instituciones que se encuentran en la cabecera municipal, que su vez se proyectara como mercado objetivo el mercado departamental, donde los municipios que se encuentran en crecimiento como los son: El Paso, Becerril y Chiriguana y Codazzi.

5.7 Demanda Potencial Local

De acuerdo con información reportada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios para el 2008, en Colombia se generan diariamente 25.079 toneladas de residuos sólidos urbanos. Como se muestra en la tabla

11, en el país la gestión de residuos, en general, se dirige a la disposición final de los mismos en rellenos sanitarios; tan sólo un 2.4% es destinado al aprovechamiento y valorización.⁴¹

Tabla 11. Volumen de generación de residuos en Colombia

TIPO DE DISPOSICIÓN	TON/DIA	%	MUNICIPIOS
Relleno sanitario	22.204	88,5	653
Botadero a cielo abierto	2.185	2,4	297
Planta de aprovechamiento	615	2,4	98
Enterramiento	75	0,3	19
A fuentes de agua		<0,1	10
Quema a cielo abierto		<0,1	11
TOTAL	25.079	100	1.088

Fuente: SSPD-SUI

5.8 Clientes

Partiendo que la empresa tendrá como función principal la recepción de residuos sólidos el cliente principal será la empresa de servicios públicos del municipio de La Jagua de Ibirico, y una vez procesados los residuos se dispondrán para la comercialización de los residuos reciclables la cual el cliente será el mercado de chatarrería, y empresas dedicadas a la compra y venta de reciclaje ubicadas en el departamento del Cesar y Atlántico. Además como proyecto futuro la empresa puede vincular a los tres municipios que se encuentran alrededor (Chiriguana, La Loma de Calenturita y Becerril), donde estará ubicada la planta de tratamiento brindando el servicio de recepción, el transporte y recolección correrá por cuenta de la empresa prestadora de servicios de cada municipio.

1. ⁴¹ Criterios técnicos para el aprovechamiento y valorización de residuos sólidos orgánicos, Ministerio De Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial-FONAM

Debido a las características de los productos reciclados que se espera producir tales como vidrio, papel, cartón, plásticos y metales, y a la generación de materia prima para la producción del compost, los clientes que se contemplaron son las empresas de compostaje de la región, además a las distintas chatarrerías y recicladoras que existen a nivel departamental, regional y nacional.

Como los residuos orgánicos se generan en un gran porcentaje del 49%⁴² o mínimo 40%, su producción por lo tanto será igual o mayor, porque se ha considerado la venta del mismo para los empresarios pequeños, mediano o grande de compost facilitando la disposición del mismo, lo cual ayudaría a mejorar su productividad esto es muy importante desde el punto de vista agrícola, pecuario y minero, beneficiado por su ubicación geográfica, la buena calidad de los suelos y a las potencialidades de adecuación de sus tierras mediante el riego.

5.9 Análisis De La Competencia.

En el departamento del Cesar, específicamente en el municipio de la Jagua de Ibirico por ser agrícola y minero existe en el comercio negocios que comercializan insumos y productos para los campesinos y Como se comentó anteriormente, el compost se considera por sus características una enmienda orgánica o acondicionador de suelo.

En el departamento no existen plantas de tratamiento de residuos sólidos urbanos por lo que no existiría una competencia directa. Según la superintendencia de servicios públicos en el país solo existen 39 plantas de

⁴² Plan General Integral de Residuos sólidos del municipio de la Jagua de Ibirico, Cesar.

tratamiento y en la región Caribe no existe ningún tipo de tratamiento a los R.S.U. Solo existen rellenos sanitarios, botaderos a cielo abierto y quemas.

5.10 Plan De Mercadeo

Según la descripción realizada previamente, se hizo el siguiente análisis DOFA para obtener más perspectiva del contexto actual del negocio y poder inferir estrategias y objetivos generales de mercadeo que permitan hacer una programación para cada uno de los elementos de la mezcla de mercadeo.

A partir de la siguiente tabla 12, se ve que existen varias oportunidades para el negocio que dependerían de una fuerte estrategia de promoción, en donde se informe al cliente sobre la existencia del producto y se le incentive a comprarlo, haciendo mucho énfasis en la buena calidad del mismo y sus efectos, se debe cuidar el buen nombre de la empresa desde el comienzo de las operaciones para poder obtener recordación a futuro.

TABLA 12. AnálisisDOFA

Oportunidades	Amenazas	Fortaleza	Debilidades	Impacto		
				Alto	Medio	Bajo
Competidor directo con bajos índices de calidad y poca actividad promocional				X		
Clientes con necesidad de cambio en sus metodologías disposición final de los residuos.					X	
Demanda superior a la oferta				X		
No existen otras plantas de este tipo en la región Caribe				X		

	Cultura de los clientes tendiente a la utilización de estiércol animal				X	
	Precio de venta bajo de otros compost			X		
	Cambios climáticos				X	
	Deserción laboral en la producción				X	
		Producto de buena calidad y de amplia utilización		X		
			La empresa como tal es desconocida y puede generar desconfianza para iniciar	X		

La perspectiva de evaluación de esta iniciativa es de cinco (5) años, se planea que para el primer año el mercado objetivo será la cabecera municipal de la Jagua de Ibirico como único cliente, y que para años posteriores, la empresa adquiera como clientes a los municipios de Chiriguana, Becerril y La Loma de Calenturitas y las empresas mineras del sector, mediante campañas de sensibilización del buen manejo de los residuos sólidos, charlas sobre el impacto positivo que traería el disponer sus residuos de forma adecuada, incluyendo las siguientes actividades que se describen en la tabla 13:

Tabla 13. Descripción de las actividades a disponer en este plan de mercadeo.

ESTRATEGIAS		DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA
PRODUCTO	Portafolio de productos	<ul style="list-style-type: none"> - Se comercializaran como bloques de metal, papel, cartón, plástico y empacado por bulto los residuos orgánicos y vidrio, a las distintas empresas que adquieren estos productos.
PRECIOS	Fidelización y descuentos	<ul style="list-style-type: none"> - De acuerdo a la estabilidad que tenga el cliente con la empresa se podrá generar su factura final de cada mes se pueden incluir descuentos de acuerdo a las toneladas dispuestas en la planta. - Fijación de los precios de recepción de los residuos - Establecer términos y condiciones de venta
PLAZA	Presencia regional	Mediante visitas técnicas a los distintos municipios (Chiriguana, Becerril y La Loma de Calenturitas), y las empresas dar a conocer la existencia, función y beneficios de los servicios que se ofrecen en la planta de tratamiento.
PROMOCION	Publicidad	Dar a conocer los servicios que presta la empresa por medio de Panfletos, presentación de propuestas ante municipios para contratar la prestación del servicio, socialización de los servicios con las empresas carboníferas y la empresa prestadora del servicio de recolección y disposición de los residuos.
	Comunicación y coordinación	Crear una página web donde los clientes y ciudadanos puedan interactuar con el procedimiento que se llevan a cabo en la planta.

6. ANÁLISIS TÉCNICO

A continuación se definirán lo correspondiente al análisis técnico de la planta, se abarcará todo el diseño de la producción y el diseño de las instalaciones, teniendo en cuenta todas las herramientas disponibles y de uso obligatorio para la prestación del servicio.

6.1 Descripción De Los Servicios

la empresa ofrecerá los servicios de recepción donde este sistema tiene la función de recibir los residuos urbanos que llega a través de camiones procedentes del área urbana y de alimentar de forma continua la estera de captación; tratamiento de los residuos que se pueden reciclar y generación de materia prima para la producción de compost como producto agrícola.

6.2 Descripción Del Proceso

Grafico 5. Gestión de procesamiento en una planta de residuos sólidos urbanos



Fuente: http://www.resurgranada.es/residuos_cd.php

6.2.1 Sistema de Recepción

Este sistema tiene la función de recibir los residuos urbanos que llega a través de carros compactadores procedentes del área urbana y de alimentar de forma continua la tolva localizada al ras de piso, que tiene como función, almacenar temporalmente los residuos, permitiendo el funcionamiento continuo de la estera de captación, por lo tanto se debe contar con un cargador para alimentar la tolva de recepción de la zona de selección de materiales.

Después de la preclasificación, la basura es llevada a través de un canal metálico el cuál alimenta la estera de captación y clasificación. Este canal metálico está fabricado en chapa de acero 1010/1020 con un espesor de 3mm, sus medidas son 2,5 metros de ancho, 3 metros de alto, tiene forma de embudo para dosificar la basura a ser clasificada en la estera de captación.

6.2.2 Clasificación de materiales reciclables

Para esta clasificación se contara con un sistema de selección de residuos compuesto por una tolva de recepción dotada de un tornillo rompedor de bolsas, conectada a una cinta o banda transportadora donde se logra la separación de los materiales, la cual banda entrega los residuos a una segunda banda transportadora a lo largo de la cual se establecen puntos de selección manual por cada tipo de material que se vaya a recuperar.

Este tipo de sistema de selección de residuos sólidos urbanos será construido en un nivel. Ya que estos sistemas de cuentan con una tolva elevada, que regula el ingreso de residuos a la línea de selección. Los operarios se localizan a lo largo de la misma, en ambos costados y depositan los materiales seleccionados en contenedores móviles que luego les permitan transportar los materiales hasta los siguientes procesos de acondicionamiento.

Tabla 14. Clasificación para materiales recuperados en planta de recuperación

TIPO DE MATERIAL	CLASIFICACIÓN SUGERIDA
Vidrio	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Claro ✓ Ámbar ✓ Verde ✓ Azul
Plástico	✓ PET#1 (botellas de agua minerales, de coca cola, de limonadas)

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ PEHD # 2 (polietileno de Alta densidad), Plástico opaco, blando que se puede comprimir con la mano. ✓ PVC # 3 (Recipientes domésticos, botellas y recipientes de alimentos, mangueras, aislamiento de cables eléctricos) ✓ Otros
Papel y cartón: por tipo de material	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Archivo ✓ Periódico ✓ Cartón corrugado ✓ Plegadiza ✓ Envase tretapak
Metales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hierro ✓ Cobre ✓ Aluminio ✓ Batería ✓ Bronce

6.2.3 Procesos que se realizan con materiales reciclables

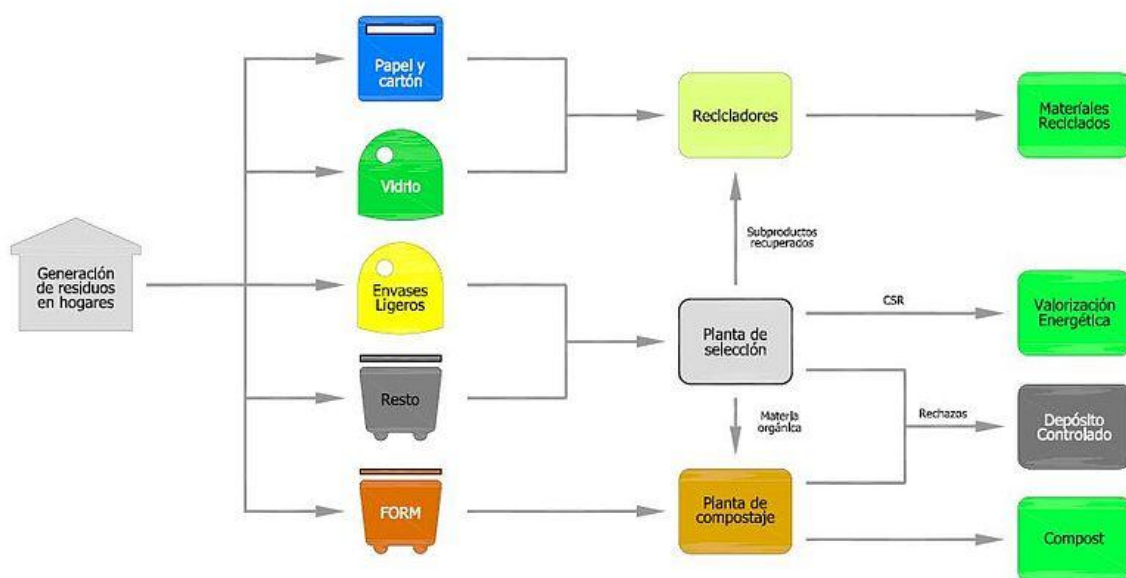
- ✓ **Acondicionamiento de residuos de papel y cartón.** El papel y cartón recuperados del flujo de residuos debe encontrarse en perfectas condiciones de calidad, es decir no puede encontrarse húmedo o contaminado con residuos orgánicos. Su clasificación debe basarse en las condiciones de calidad del mercado (ver tabla 14).⁴³
- ✓ **Acondicionamiento de residuos plásticos.** Los residuos plásticos deben ser clasificados por tipos de resinas y por color. Una vez clasificados, deben ser sometidos a un proceso de lavado y secado, luego pueden ser compactados y embalados en pacas y empacados en grandes bolsas para ser comercializados.
- ✓ **Acondicionamiento de residuos de vidrio.** Una vez clasificados los envases de vidrio por color, deben ser sometidos a un proceso de lavado para remover los residuos de alimentos y bebidas y los

⁴³ MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Construcción De Criterios Técnicos Para El Aprovechamiento Y Valorización De Residuos Sólidos Orgánicos Con Alta Tasa De Biodegradación, Plásticos, Vidrio, Papel Y Cartón. Pag, 43.

materiales contaminantes como tapas y anillos metálicos. Después del lavado se procede a realizar la trituración del vidrio y finalmente debe ser empacado por colores para ser comercializado.

- ✓ **Acondicionamiento de residuos metálicos.** Una vez clasificados los metales por el imán, deben ser sometidos a un proceso de lavado para remover los residuos de alimentos y bebidas. Posteriormente deben ser empacado por tipo de metal para ser comercializado.
- ✓ **Procesamiento de residuos orgánicos.** Después del rompimiento de las bolsas y la selección de contaminantes, estos materiales deberán ser triturados para conseguir un tamaño de partícula estándar. Una vez realizada la trituración, los residuos son llevados llenado y empaque para ser comercializados a las empresas de fabricantes de compost.

Grafico 6. Proceso de tratamiento de residuos sólidos urbanos



Fuente:

http://es.wikipedia.org/wiki/Planta_de_selecci%C3%B3n_de_residuos_s%C3%B3lidos_urbanos

6.3 Requisitos De Maquinaria Y Equipo

En este punto se detallarán todos los recursos del proyecto que harán posible la preparación y prestación del servicio a ofrecer. También se determinarán todos los aspectos concernientes a la organización y operatividad del proyecto.

Para realizar los trabajos de tratamiento de residuos se dispone de maquinaria de grandes dimensiones. Por sus condiciones de uso esta maquinaria debe ser muy robusta y resistente al exigente trato al que será sometida.

Entre las principales máquinas destacan los cribadores, molinos y trituradores, separadores electromagnéticos, y cintas transportadoras.

A continuación se describe y presenta brevemente la maquinaria necesaria para llevar a cabo el proceso de tratamiento en la planta.

1. Alimentador vibrante

Tipo: TS2-1250/4000-50

Características

- Longitud: 4000 mm aproximadamente.
- Anchura: 1250 mm aproximadamente.
- Altura de artesa 300 mm aproximadamente.
- Altura de alimentador: 1000 mm aproximadamente.
- Accionamiento 2 Vibradores electromecánicos INVICTA BL 50-60/6
- Tensión de servicio 230/400 V; 50 Hz
- Potencia instalada: 2 x 4 Kw
- Posición de la maquina Horizontal.

Accesorios

- Recubrimiento atornillado mediante chapa anti desgaste HARDOX 400 en espesor de 4 mm.
- 4 conjuntos de suspensión.
- Variador de velocidad con sistema de frenado electrónico.



Descarga de RCD en la tolva del precribador estático

Descripción técnica:

- El alimentador está formado por una bancada de accionamiento y una artesa de alimentación.
- El chasis está fabricado en chapa conformado de espesor 10 mm y perfiles laminados soldados, formando un conjunto robusto y compacto.
- La máquina está instalada sobre una estructura reforzada.
- Accionamiento mediante motores vibradores de 1000 R.P.M.
- Protección del motor: IP 66
- Peso de la máquina: 2000 kg (sin tolva)
- Limitador fijo para la fracción > 350 mm.
- Conexión para el tubo del sistema de captación de polvo.

2. Separador overband electromagnético

Tipo: SF1 – RC - Felemang

Características

- Anchura: 930 mm
- Longitud: 1000 mm
- Posicionamiento: Transversal
- Distancia máxima a la cinta: 380 mm.
- Absorción potencia nominal: 5,1 kw.
- Construcción: Compuesto de 2 cilindros, uno motriz y otro conducido por una cinta de caucho con perfiles de arrastre transversales.
- Accionamiento: Motor -reductor SEW Eurodrive a grupo cónico tipo KA, con eje hueco.
- Estará fijado directamente sobre el eje y soportado con un brazo de reacción que dispone de tacos amortiguadores para evitar posibles vibraciones del grupo.
- Potencia del motor: 2,2 kw aproximadamente.
- Velocidad de la cinta: 2,4 m/s.
- Peso del conjunto: 2,2 Tm

Accesorios

- Estructura metálica para el sostenimiento del conjunto que va colgado.
- Rectificador.



Separador electromagnético

Descripción técnica:

Diseñado para realizar la extracción de las piezas ferro-magnéticas que ocasionalmente se encuentran entre el material que circula en una cinta transportadora.

Se compone de un potente electroimán que forma a su vez, la estructura principal o cuerpo soporte de una pequeña cinta nervada que envuelve el electroimán. Unos pequeños bastidores solidarios al electroimán, soportan los tambores motriz y de re-envío, y el moto-reductor para arrastre de la cinta. Al entrar dentro del campo magnético generado por el electroimán, la pieza ferro-magnética que circula por la cinta transportadora de material es atraída y asciende hasta la pequeña cinta que rodea el electroimán.

3. Molino rompedor de bolsas



Cintas transportadoras

En la planta existirán numerosas cintas transportadoras. Son las siguientes:

- Cinta transportadora salida fracción fina
- Cinta transportadora salida fracción mediana
- Cinta transportadora inclinada a selección
- Cinta transportadora selección
- Cinta transportadora a trituración

A modo de ejemplo se describirán las características de la cinta transportadora inclinada que transporta los residuos hasta la zona de clasificación.

Cintas transportadoras

Características

- Anchura de la cinta: 1200 mm
- Posición de la cinta: Inclinado 25°
- Velocidad de la cinta: $v = 0,3$ m/s (regulable)
- resistente a grasas y a aceites.
- Accionamiento: Motor - Reductor SEW Eurodrive a grupo cónico tipo KA, con eje hueco, fijado directamente sobre el eje del cilindro y soportado con un brazo de reacción que dispone de tacos amortiguadores para evitar posibles vibraciones del grupo.
- Potencia del motor: 4 Kw aproximadamente.
- Tensión de servicio: 230/400 V, 50 Hz
- Tensado: El sistema de tensado está formado por soportes de rodamientos INA tensado por husillo.
- Piso deslizamiento superior: Deslizamiento rodante mediante estaciones a 30° para el ancho de banda correspondiente, con sus respectivos cilindros de serie pesada GURTEC Ø89/20.
- Altura de paredes laterales: 600 mm. aproximadamente.

Accesorios

Pilares de apoyo del transportador realizados con tubular de 80 mm, que disponen de una base afinadora regulable para poder nivelarlos según las necesidades del pavimento.

Los pilares tienen un mecanismo telescópico que permite regular el pie en altura e inclinación. Este tipo de transportadores disponen de dos rascadores; un rascador para la parte exterior de la banda, regulable en altura y ángulo de trabajo (gracias a dos soportes



Cintas transportadoras

ROSTA), que se coloca en la parte inferior del cilindro motriz. Interrupor de tirón por cable en toda la longitud de la cinta.	
---	--

Descripción técnica

El chasis de estos transportadores está construido con perfil de chapa doblada de 6 mm atornillados entre sí y unidos por tirantes calibrados, formando una construcción rígida y sin flexiones. Fijados también al chasis básico, se encuentran los cabezales motriz y tensor.

Fabricados de forma modular y con todos los elementos atornillados a un chasis básico, nos permite una gran seguridad en el montaje, así como posibles modificaciones de los equipos.

Prensas

Generalmente los envases recuperados del tratamiento de los residuos sólidos urbanos se empaquetan mediante prensas de balas para reducir su volumen y facilitar su transporte a los centros de reciclado de envases.

Para ello, la planta dispondrá de una prensa de balas de funcionamiento automático. La operación de la prensa, es de forma automática, alimentándose generalmente de las tolvas mediante cintas transportadoras.



Medios auxiliares necesarios

- **Pala cargadora**

Para el movimiento de los residuos entre las zonas de acopio, tanto la inicial, intermedia, como final, será necesario el uso de una pala cargadora. Esta máquina permite mover los residuos y áridos desde el momento de su recepción hasta el cargado de camiones salientes.

Así, según las necesidades de la planta se elige una pala cargadora con una capacidad de cuchara de unos 3 metros cúbicos, como la que se muestra a continuación o similares.

Características:

- ✓ **Potencia neta al volante: 140 KW
187 HP 2.000 r.p.m.**
- ✓ **Peso operativo: 18.000 kg**
- ✓ **Sistema de excavación
semiautomático**
- ✓ **Capacidad de cuchara: 3 m**
- ✓ **Limitación automática de elevación**
- ✓ **Contrapeso**
- ✓ **Ventilador del radiador de
accionamiento hidráulico. Función
reversible para limpieza**
- ✓ **Radiadores de aceite y de aire de
admisión abatibles**
- ✓ **Sistema hidráulico dual**
- ✓ **Engrase centralizado automático**
- ✓ **Sistema electrónico de suspensión
de carga ECSS II**
- ✓ **Frenos totalmente hidráulicos**
- ✓ **Protección anticorrosiva**
- ✓ **Protección del tren de potencia**
- ✓ **Neumáticos 23.5 R25 L-3**
- ✓ **Ejes Heavy-Duty**
- ✓ **Caja de cambios automática con
modulación electrónica ECMV**
- ✓ **Alternador 60A**
- ✓ **Motor de arranque 11 Kw/24 V**
- ✓ **Baterías 143 Ah / 12 V x 2**
- ✓ **Cabina de conductor espaciosa de
dos puertas de conformidad con
DIN/ISO**
- ✓ **Cristales tintados**
- ✓ **Aire acondicionado controlado
electrónicamente**
- ✓ **Luneta trasera térmica**
- ✓ **Limpia parabrisas de cristal
posterior**
- ✓ **Asiento con suspensión neumática**
- ✓ **Visera parasol**
- ✓ **Cinturón de seguridad (norma EU)**
- ✓ **Control mediante 2 servomandos
EPC de manejo con los dedos**
- ✓ **Sistema de monitor EMMS con
función autodiagnóstica y aviso de
mantenimiento**
- ✓ **Radiocasete estéreo**
- ✓ **2 faros principales halógenos, con
dos faros de trabajo delantero y
trasero c/u.**
- ✓ **Luz de marcha atrás**
- ✓ **Alarma de marcha atrás**
- ✓ **Bocina**
- ✓ **Barandilla izquierda y derecha**
- ✓ **WA-380**



✓ Dirección de emergencia	
✓ Protección contra vandalismo	
✓ Juego de herramienta	

- Contenedores móviles

En los procesos de acopio serán necesarios unos contenedores móviles para trasladar los subproductos, como plástico, madera, metal, papel y otros que pudieran aparecer.

Se eligen contenedores abiertos de 8 metros cúbicos de capacidad fabricados en acero con puerta de abatimiento y ruedas de deslizamiento.

Características

Alto: 933,00 Milímetros

Frente: 737,00 Milímetros

Fondo: 600,00 Milímetros

Peso 10 kilos



Montacargas

<p>Características</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacidad: 500 kg ✓ Altura de levantamiento 1,600 mm ✓ Centro de carga: 400/500 mm ✓ Altura mínima de la uñas: 90 mm ✓ Longitud de las uñas: 800/1600 mm ✓ Ancho de las uñas: 745 mm ✓ Velocidad de levantamiento: 25 mm/vez ✓ Velocidad baja: variable ✓ Longitud total: 1,340 mm ✓ Ancho total: 790 mm ✓ Altura total: 2,000 mm ✓ Peso neto 147 kg 	
---	--

6.4 Materiales E Insumos

- ✓ Un sistema de selección con bandas transportadoras.
- ✓ Bascula digital camionera
- ✓ Balanza
- ✓ Embaladora
- ✓ Vallas recolectoras de papel, las cuales se cambian cada 2 años.
- ✓ Carretillas de llantas neumáticas. Deben ser remplazadas 1 vez por año
- ✓ Un mini cargador frontal.
- ✓ Palas. Deben ser cambiadas cada 6 meses
- ✓ Rastrillos. Se deben reemplazar cada 3 meses
- ✓ Extintores para todo tipo de fuego ABC.
- ✓ Estera de captación

Además la planta cuenta con 5 equipos de manejo de los residuos seleccionados, así:

- a) Prensa de papel y cartón
- b) Lavadora de plástico
- c) Molino de plástico
- d) Molino de vidrio
- e) Pórtico con diferencial eléctrico de 1 tonelada

Para este tipo de centro se contara con un técnico mecánico con conocimiento de los equipos instalados que se encargue de realizar el mantenimiento necesario a los equipos con que contara la planta.

Además se contara con un proveedor y se mantendrá en depósito los insumos necesario para el control de plagas y roedores.

Señalización

Otro de los campos más importantes dentro de la seguridad industrial es la denominada señalización de planta. En la empresa se manejará señalización en todas las secciones de la planta y se utilizarán los siguientes tipos de señales:

- ✓ Señalización de ubicación de las áreas dentro de la organización.
- ✓ Señalización acerca de la protección preventiva, vías de acceso, peligros y precauciones alrededor de la planta.
- ✓ Señales de precaución de piso para el interior del área de segregación.
- ✓ Señales de prohibidos dentro de la planta.
- ✓ Señales de salidas y rutas de emergencia.

Algunas de las señales que se utilizarán en el momento de la formación de la empresa son las siguientes:



Algunas de las señalizaciones a utilizar.

✓ **Protección de la maquinaria**

La maquinaria que se utiliza en la empresa tendrá un mantenimiento preventivo programado según las especificaciones de cada máquina y equipo, aunque se procurará que este mantenimiento no altere el flujo del producto ni la operación normal de la planta. Así, las bandas transportadoras constan de dos horas de holgura los lunes en los que no se recolectan los pastos de los colegios de la UNCOLI, tiempo aprovechado para ésta labor. Las tolvas necesitan un lavado para manejar asepsia y prolongar duración, y no debe tardar mucho tiempo, por lo cual al final de cada semana en horas extras se puede realizar esta labor.

El punto crítico del mantenimiento se encuentra en la trituradora, la cual no puede presentar un retraso pues esto implica de inmediato un retraso en las operaciones siguientes, al menos en el orden del día. Para evitar estos percances, se puede programar para el día de mantenimiento de dicha máquina un inicio de labores más tarde de lo normal con el fin de brindar un

tiempo suficiente para el normal desarrollo de las operaciones de preservación de la trituradora.

Los mantenimientos de la maquinaria y equipo correspondientes a procesos subcontratados no son de interés para la realización de este trabajo, pues se asume un contrato de cumplimiento de responsabilidades en el cual el subcontratista opere con libertad en este sentido mientras que cumpla con los volúmenes estipulados de producción en éstas áreas. Los operarios de las máquinas tendrán cada uno la protección corporal necesaria para el desarrollo de las funciones con la maquinaria. Por otro lado, se utilizarán, adicionalmente al diseño original de la máquina, diseños que permitan una protección extra para el trabajador.

6.5 Estimación De La Producción.

En la siguiente tabla se muestra la producción mensual que genera el casco urbano en el municipio de la Jagua de Ibirico

Tabla 15. Toneladas de residuos sólidos urbanos mensuales del año 2012.

MES	TON
28/01/2012	98,8
28/02/2012	381,76
28/03/2010	288,33
28/04/2012	496,5
28/05/2012	510,78
27/06/2012	383,84
28/07/2012	424,4
29/08/2012	419,08
28/09/2012	436,89
29/10/2012	458,7

21/11/2012	466,9
29/11/2012	439,48
28/12/2012	568,8

Fuente: oficina de servicios públicos – Alcaldía M/pal

6.6 Requerimiento De Mano De Obra – Personal

A continuación se detallarán los diferentes tipos de operarios necesarios para la empresa y sus respectivas funciones principales, basados en el proceso desarrollado ama propuesto. También se explicarán las funciones del Director de Control de Calidad y del representante de ventas.

El requerimientodel personal para el correcto funcionamiento de las instalaciones, se presenta en la tabla 16:

Tabla 16. Descripción de requerimiento del personal a contratar

CARGO	CANT.	PERFIL	LABORES
Gerente General	1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ingeniero Ambiental y/o sanitario. ✓ Administrador Ambiental ✓ Técnico o Tecnólogo en gestión de residuos. 	Dirección técnica y administrativa del centro de acopio.
Jefe Comercial	1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ingeniero Mecánico o Ingeniero Industrial / Administración de Empresas ✓ Manejo de Sistemas informáticos (Office, Project y Autocad). ✓ Dominio del inglés, francés o alemán 	Dirigir la gestión comercial de la empresa orientada al crecimiento sostenido de los ingresos a través de la venta de servicios, integrando los procesos de Mercadeo estratégico, Mercadeo operativo, Ventas Estratégicas, Comunicaciones estratégicas y estructuración de negocios institucionales.
Contador	1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Profesional o técnico en Contaduría pública 	Control de la contabilidad nómina del centro de acopio.

CARGO	CANT.	PERFIL	LABORES
Secretaria Ejecutiva	1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organizar y velar por el correcto funcionamiento de la dependencia, en cuanto a los servicios que en ella se brinden, especialmente en la organización de archivos, atención al público, transcripciones y dotación de papelería y útiles para la oficina y ejecutar las actividades que le correspondan para el cumplimiento de los procedimientos establecidos en la entidad 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Transcribir los diferentes documentos relacionados con la dependencia. ✓ Mantener en orden el archivo de la oficina. ✓ Recibir, radicar y despachar oportunamente la correspondencia y demás documentos relacionados con la oficina y controlar el recibo correcto por parte del destinatario. ✓ Atender las llamadas telefónicas y al público o funcionarios que se presentan a la oficina. ✓ Redactar la correspondencia que le indique el Secretario. ✓ Otras relacionadas con el cargo..
Recursos Humanos	1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Profesional o técnico en Salud ocupacional y seguridad industrial. 	Coordinación del programa de salud ocupacional de la planta.
Supervisor Materiales Inorgánicos	1	Ingeniero Ambiental y/o sanitario	Control de calidad procesos de acondicionamiento y transformación de materiales reciclables inorgánicos.
Supervisor De Materiales Orgánicos	1	Ingeniero químico	Control de calidad procesos de transformación de residuos orgánicos.

CARGO	CANT.	PERFIL	LABORES
Jefe De Mantenimiento	1	Ingeniero mecánico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realiza informes técnicos y de asesoramiento en materia propia de la Sección. ✓ Controlar y subsanar cuantas incidencias se generen en la prestación del servicio y las actividades propias en la sección. ✓ Mantener en optimo rendimiento la maquinaria
Auxiliar Contable Y Financiero	1	Auxiliar contable y financiero	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Clasificar, preparar, codificar y registrar cuentas, facturas y otros estados ✓ financieros de acuerdo con procedimientos establecidos, usando sistemas manuales y computarizados. ✓ Realizar otras funciones de oficina..
Operarios	2 por toneladas recibidas en planta	Personal con capacitación en gestión integral de residuos.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Selección manual de materiales reciclables inorgánicos. ✓ Acondicionamiento y tratamiento de residuos orgánicos con alta tasa de biodegradabilidad.
Vigilantes	2		Protección de las instalaciones, equipos, materiales.

Fuente: elaboración propia

La dotación mínima para los trabajadores de la planta es:

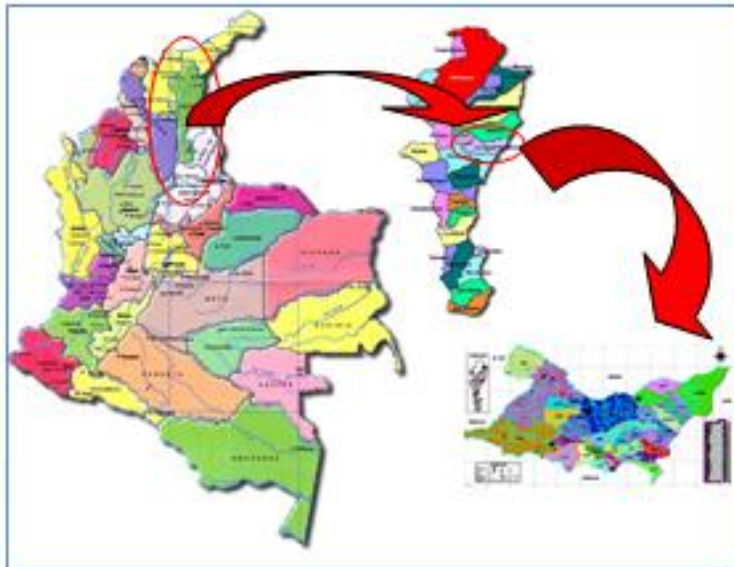
- ✓ Uniforme y gorra (vida útil = 4 meses)
- ✓ Guantes de cuero (vida útil = 3 meses)
- ✓ Tapaboca (1 por día)
- ✓ Botas (4 meses)
- ✓ Gafas de seguridad
- ✓ Impermeable

6.7 Localización

La planta operacional de la empresa estará ubicada en el municipio de La Jagua de Ibirico, municipio ubicado en el centro del Departamento del Cesar, sobre la cordillera oriental, región Caribe con una extensión territorial de 74.428 hectáreas, que representan aproximadamente el 3.5% del área departamental. Se encuentra ubicada a una distancia de 150 kilómetros de la capital del departamento, Valledupar. El municipio se encuentra ubicado en la parte noroccidental del departamento del Cesar, hace parte de la cuenca carbonífera ubicada en la región central del departamento del Cesar, de la cual hacen parte además los municipios con los que limita Becerril, El Paso y Chiriguaná.

En el municipio existe sobre la zona urbana-rural que son las escombreras que están aproximadamente a 11 – 12 km de distancia del casco urbano; donde se pueden desarrollar proyectos de este tipo, por su extensión territorial.

Grafico 7. Localización Del Municipio De La Jagua De Ibirico



Fuente: Secretaria de Planeación

6.7.1 Localización del lote donde se situará la planta

Después de realizar un análisis de los lotes disponibles dentro del municipio de la Jagua de Ibirico, donde se podría ubicar la planta. La cual cuenta con un área de 4 hectáreas y a 1.5 km de distancia del casco urbano. Debido a que la administración tiene adquirido los lotes más cercanos al casco urbano para expansión urbana, lo cual existen otros lotes pero por ser tierras cercanas al río son declarado reserva natural, y su uso solo es para agricultura, además según la administración el lote llamado la escombrera se dispuso para futuras implementaciones relacionadas con el tema de disposición final de los residuos sólidos y escombros que se generan en el municipio.

6.8 Plan de Producción

El objetivo de este plan de producción es para organizar el sistema productivo y hacerlo eficiente para responder al mercado, de manera que se pueda estimar la rentabilidad del negocio.

Además para conocer la factibilidad técnica, humana y financiera de la producción, en función de la demanda del mercado en términos de cualidad, calidad, cantidad, continuidad y costo. Dicho de otra manera, sirve para conocer si en base a sus recursos y capacidades disponibles va a poder generar el producto con las características (cualidad), la calidad, los volúmenes (cantidad) y en el momento (continuidad) demandado por el mercado y sobre todo conocer de antemano el costo que implica la producción de un determinado producto. Esta información en detalle se puede observar en el **anexo 1**.

En la tabla 17 se presenta la caracterización de los residuos.

Tabla 17. Caracterización de los residuos sólidos urbanos

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD		%
I.-	RESIDUOS NO PELIGROSO			
1,1	RESIDUO ORGANICO		472,508	40,00
1.1.1	De cocina			0,00
1.1.2	Verde (maleza)			0,00
1,2	PAPEL		71,138	11,00
1.2.1	Blanco			0,00
1.2.2	Colores			0,00
1.2.3	Periódico			0,00
1.2.4	Baja Calidad			0,00
1,3	CARTON		137,535	9,70
1.3.1	Marrón			0,00
1.3.2	Mixto			0,00
1.3.3	Baja Calidad			0,00
1,4	VIDRIO (Botellas)		40,999	3,60
1.4.1	Blanco			0,00

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD		%
1.4.2	Marrón			0,00
1.4.3	Verde			0,00
1.4.4	Plano			0,00
1,5	PLASTICO		329,995	19,80
1.5.1	PET (1): Botellas Plásticas,			0,00
1.5.2	PEAD(2): Frascos de Yogurt, Tapas de baldes, Baldes, potes, galoneras, frascos, tapones de galoneras			0,00
1.5.3	PVC (3): tubos, palitos de globo, suelas de zapatilla, pelotas.			0,00
1.5.4	PEBD (4): Bolsas en general, tapa de botellas de aceite, botellas de lejía			0,00
1.5.5	PP (5): empaquetadura de fideos, galletas, tapas de gaseosas, tapers de microondas.			0,00
1.5.6	PS (6): descartables transparentes, diskettes			0,00
1.5.7	(7):			0,00
1,6	METALES		14,357	0,90
1.6.1	Ferrosos			0,00
1.6.1.1	Fierro			0,00
1.6.1.2	Lata (Hojalata)			0,00
1.6.2	No Ferrosos			0,00
1.6.2.1	Cobre (Cables)			0,00
1.6.2.2	Aluminio (Latas)			0,00
1.6.2.3	Bronce			0,00
1,7	MADERA		6,523	0,90
1,8	TEXTILES		14,572	1,80
	OTROS		46,801	2,30
	Cerámica		12,728	1,00
II.-	RESIDUOS PELIGROSOS		136,741	9,00
				0,00
2,1	ENVASES CON ACEITE QUEMADO			0,00
2,2	LATAS Y BOLSAS DE PINTURAS Y LACAS			0,00
2,3	ENVASES DE REACTIVOS			0,00
2,4	ENVASES DE INSECTICIDAS			0,00
2,5	FOCOS			0,00
2,6	FLUORESCENTES			0,00

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD		%
2,7	PILAS			0,00
2,8	BATERIA			0,00
2,9	MATERIALES Y MEDICINAS DE ATENCIONES DE SALUD			0,00
2,1	CENIZA			0,00
2,11	PAPEL HIGIÉNICO			0,00
2,12	TOALLAS HIGIÉNICAS			0,00
2,13	PAÑAL			0,00
2,14	SODA CAUSTICA			0,00
	TOTAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS		1147,156	91,00
	TOTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS		136,741	9,00
	TOTAL DE RESIDUOS SOLIDOS		1283,897	100,0
RESIDUOS RECUPERABLES				51,00
RESIDUOS ORGÁNICO				40,00

Tabla 18. Residuos Sólidos Domiciliarios

N°	AÑO	RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS	
		LA JAGUA DE IBIRICO	
		(TON/DIA)	(TON/AÑO)
-1	2012	17,44	6367,34
0	2013	26,03	9500,04
1	2014	31,95	11661,37
2	2015	39,22	14314,42
3	2016	48,14	17571,05
4	2017	59,09	21568,60
5	2018	72,54	26475,62

Tabla 19. . Demanda generación de papel

DEMANDA GENERACION DE PAPEL												
AÑO/MES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
AÑO 1	58,39	52,74	58,39	56,51	58,39	56,51	58,39	58,39	56,51	58,39	56,51	58,39
AÑO 2	71,06	64,18	71,06	68,77	71,06	68,77	71,06	71,06	68,77	71,06	68,77	71,06
AÑO 3	86,60	78,22	86,60	83,81	86,60	83,81	86,60	86,60	83,81	86,60	83,81	86,60
AÑO 4	105,68	95,45	105,68	102,27	105,68	102,27	105,68	105,68	102,27	105,68	102,27	105,68
AÑO 5	129,09	116,60	129,09	124,93	129,09	124,93	129,09	129,09	124,93	129,09	124,93	129,09

Tabla 20. Demanda generación de vidrio

DEMANDA GENERACION DE VIDRIO												
AÑO/MES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
AÑO 1	19,11	17,26	19,11	18,49	19,11	18,49	19,11	19,11	18,49	19,11	18,49	19,11
AÑO 2	23,26	21,01	23,26	22,51	23,26	22,51	23,26	23,26	22,51	23,26	22,51	23,26
AÑO 3	28,34	25,60	28,34	27,43	28,34	27,43	28,34	28,34	27,43	28,34	27,43	28,34
AÑO 4	34,59	31,24	34,59	33,47	34,59	33,47	34,59	34,59	33,47	34,59	33,47	34,59
AÑO 5	42,25	38,16	42,25	40,89	42,25	40,89	42,25	42,25	40,89	42,25	40,89	42,25

Tabla 21. Demanda generación de plástico

DEMANDA GENERACION DE PLASTICO												
AÑO/MES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
AÑO 1	105,10	94,93	105,10	101,71	105,10	101,71	105,10	105,10	101,71	105,10	101,71	105,10
AÑO 2	127,91	115,53	127,91	123,78	127,91	123,78	127,91	127,91	123,78	127,91	123,78	127,91
AÑO 3	155,89	140,80	155,89	150,86	155,89	150,86	155,89	155,89	150,86	155,89	150,86	155,89
AÑO 4	190,23	171,82	190,23	184,09	190,23	184,09	190,23	190,23	184,09	190,23	184,09	190,23
AÑO 5	232,36	209,88	232,36	224,87	232,36	224,87	232,36	232,36	224,87	232,36	224,87	232,36

Tabla 22. Demanda generación de metales

DEMANDA GENERACION DE METALES												
AÑO/MES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
AÑO 1	4,78	4,32	4,78	4,62	4,78	4,62	4,78	4,78	4,62	4,78	4,62	4,78
AÑO 2	5,81	5,25	5,81	5,63	5,81	5,63	5,81	5,81	5,63	5,81	5,63	5,81
AÑO 3	7,09	6,40	7,09	6,86	7,09	6,86	7,09	7,09	6,86	7,09	6,86	7,09
AÑO 4	8,65	7,81	8,65	8,37	8,65	8,37	8,65	8,65	8,37	8,65	8,37	8,65
AÑO 5	10,56	9,54	10,56	10,22	10,56	10,22	10,56	10,56	10,22	10,56	10,22	10,56

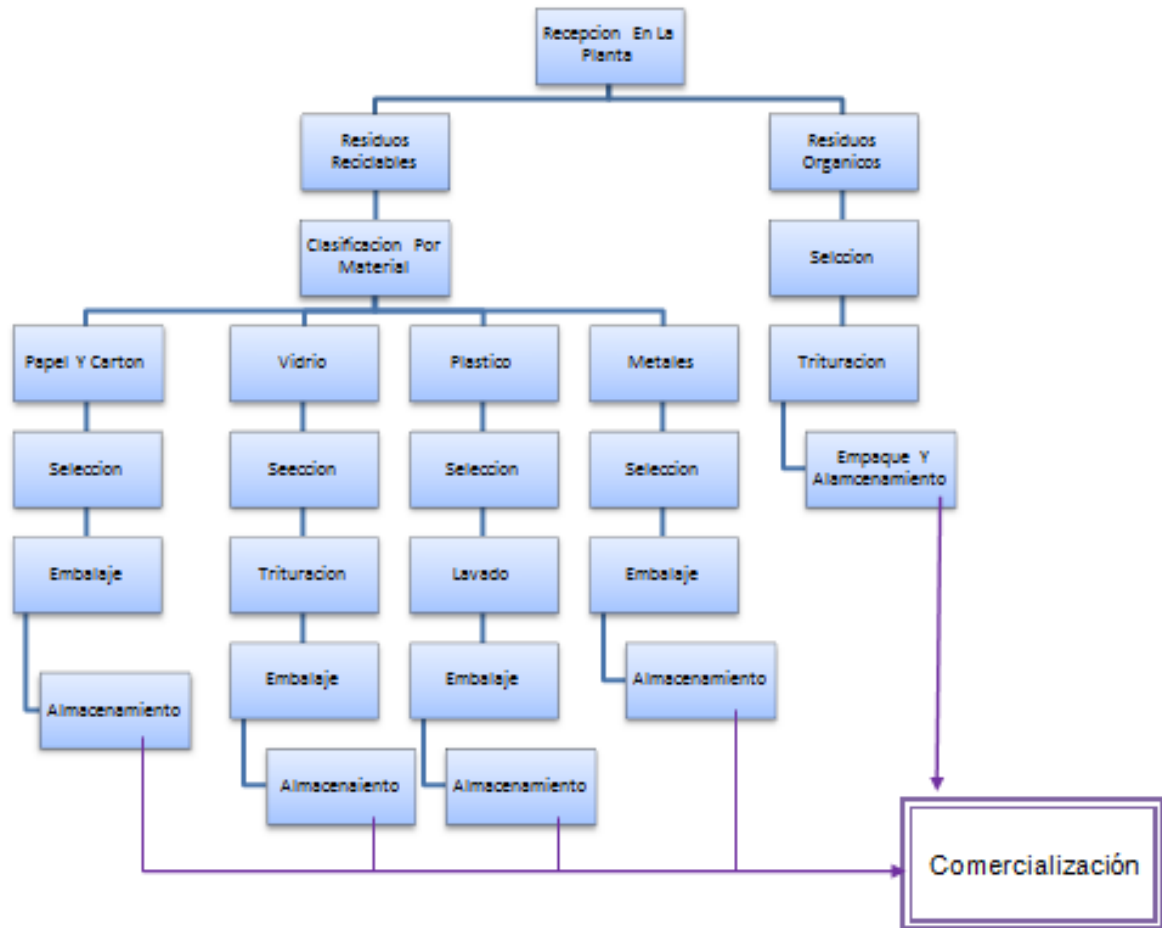
Tabla 23. Demanda generación de madera

DEMANDA GENERACION DE MEDERA												
AÑO/MES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
AÑO 1	4,78	4,32	4,78	4,62	4,78	4,62	4,78	4,78	4,62	4,78	4,62	4,78
AÑO 2	5,81	5,25	5,81	5,63	5,81	5,63	5,81	5,81	5,63	5,81	5,63	5,81
AÑO 3	7,09	6,40	7,09	6,86	7,09	6,86	7,09	7,09	6,86	7,09	6,86	7,09
AÑO 4	8,65	7,81	8,65	8,37	8,65	8,37	8,65	8,65	8,37	8,65	8,37	8,65
AÑO 5	10,56	9,54	10,56	10,22	10,56	10,22	10,56	10,56	10,22	10,56	10,22	10,56

Tabla 24. Demanda generación total material orgánica

DEMANDA GENERACION TOTAL MATERIAL ORGANICO												
AÑO/MES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
AÑO 1	217,10	196,09	217,10	210,10	217,10	210,10	217,10	217,10	210,10	217,10	210,10	217,10
AÑO 2	264,21	238,64	264,21	255,69	264,21	255,69	264,21	264,21	255,69	264,21	255,69	264,21
AÑO 3	322,01	290,85	322,01	311,63	322,01	311,63	322,01	322,01	311,63	322,01	311,63	322,01
AÑO 4	392,94	354,91	392,94	380,27	392,94	380,27	392,94	392,94	380,27	392,94	380,27	392,94
AÑO 5	479,98	433,53	479,98	464,50	479,98	464,50	479,98	479,98	464,50	479,98	464,50	479,98

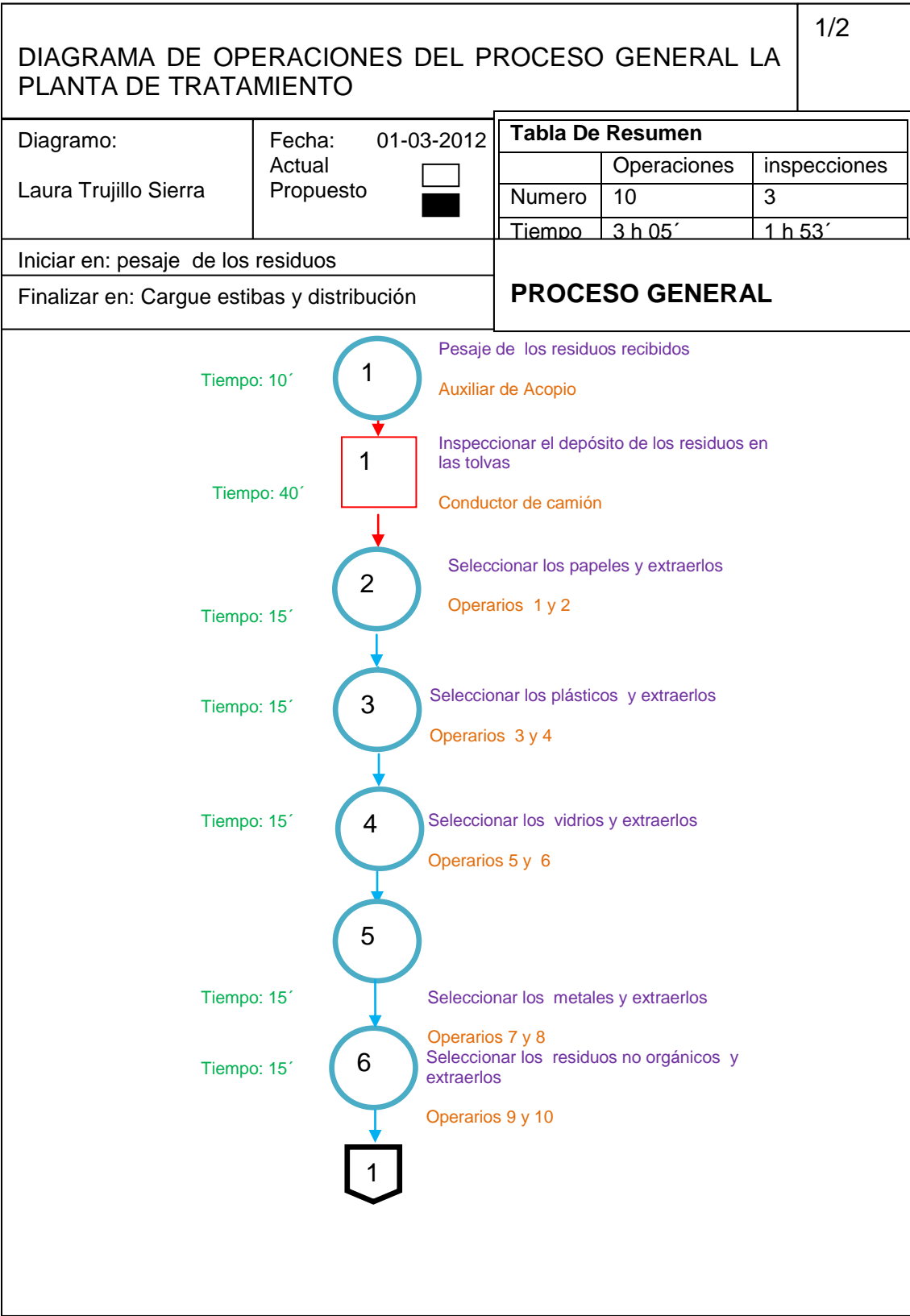
Grafico 8. Proceso planta de tratamiento

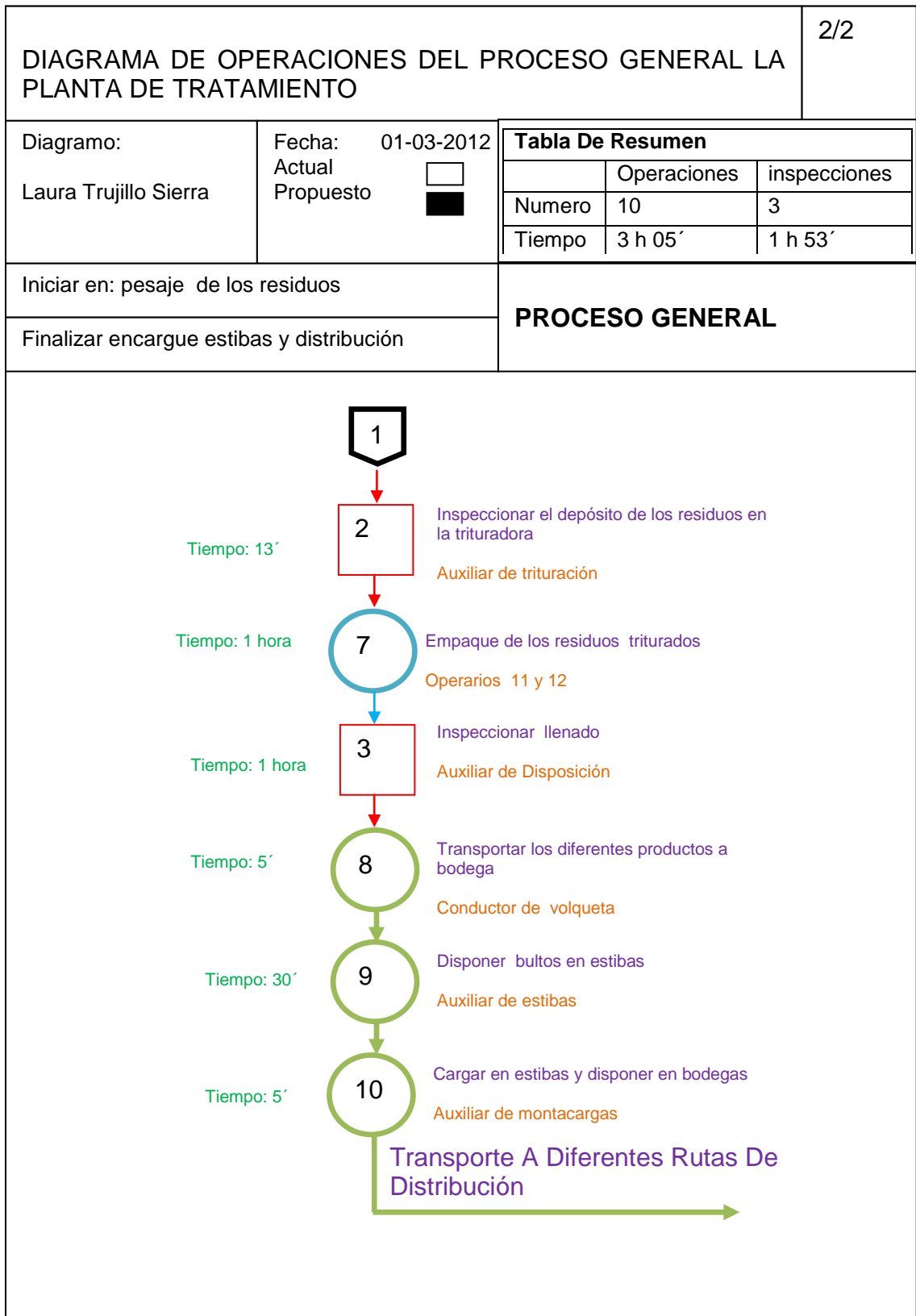


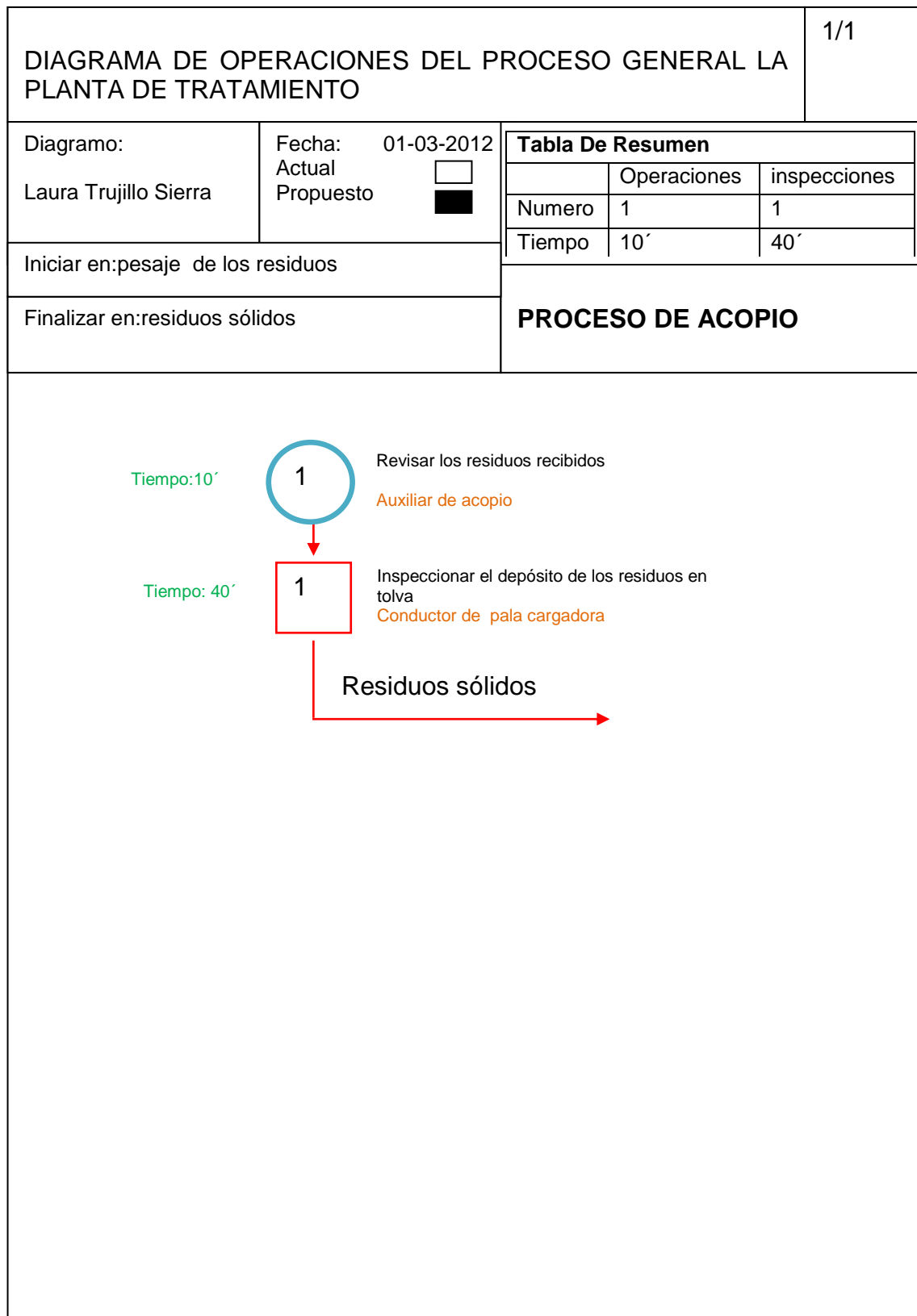
Fuente: elaboración propia

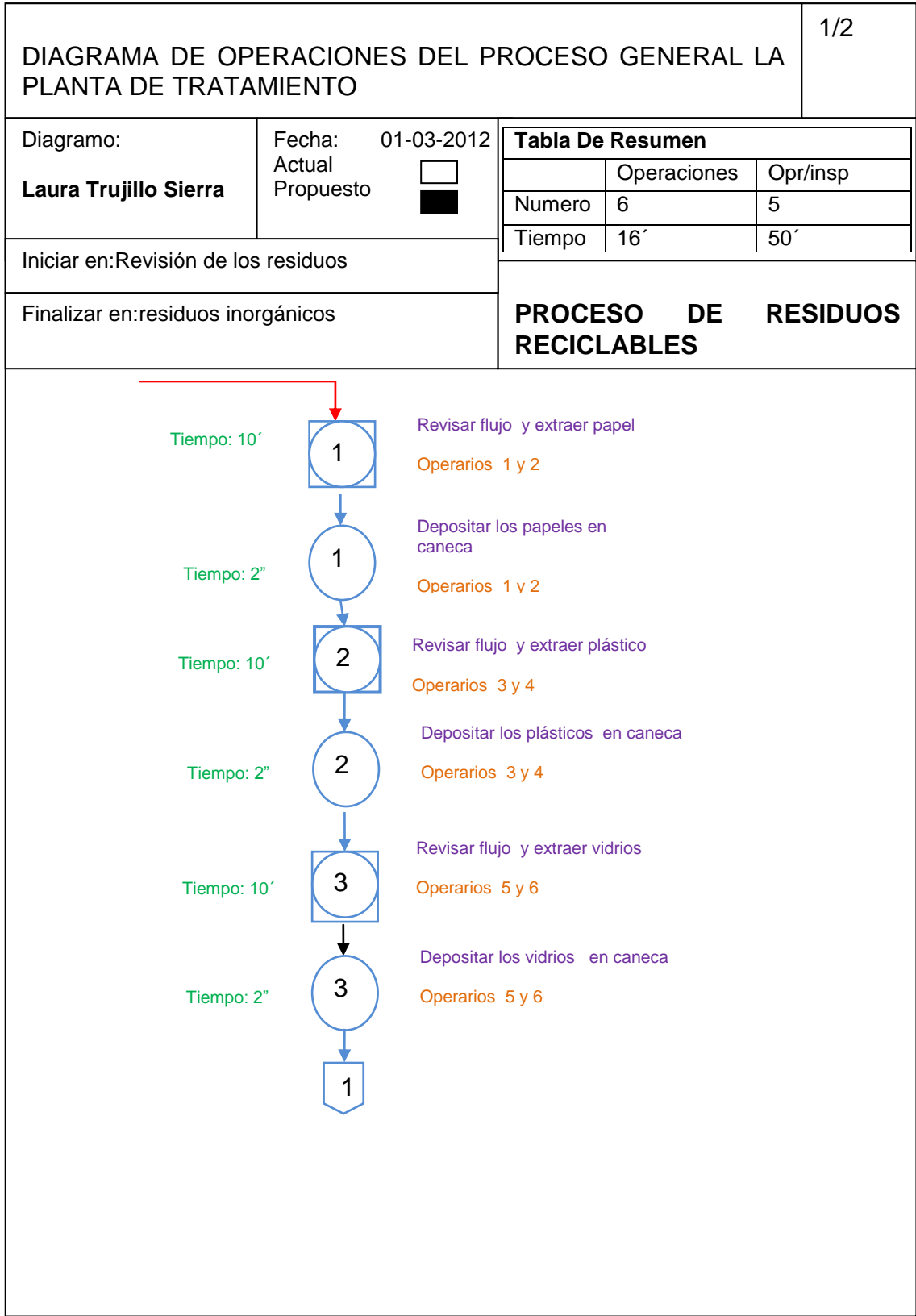
6.8.1 Diagrama De Operaciones Para El Proceso De La Planta

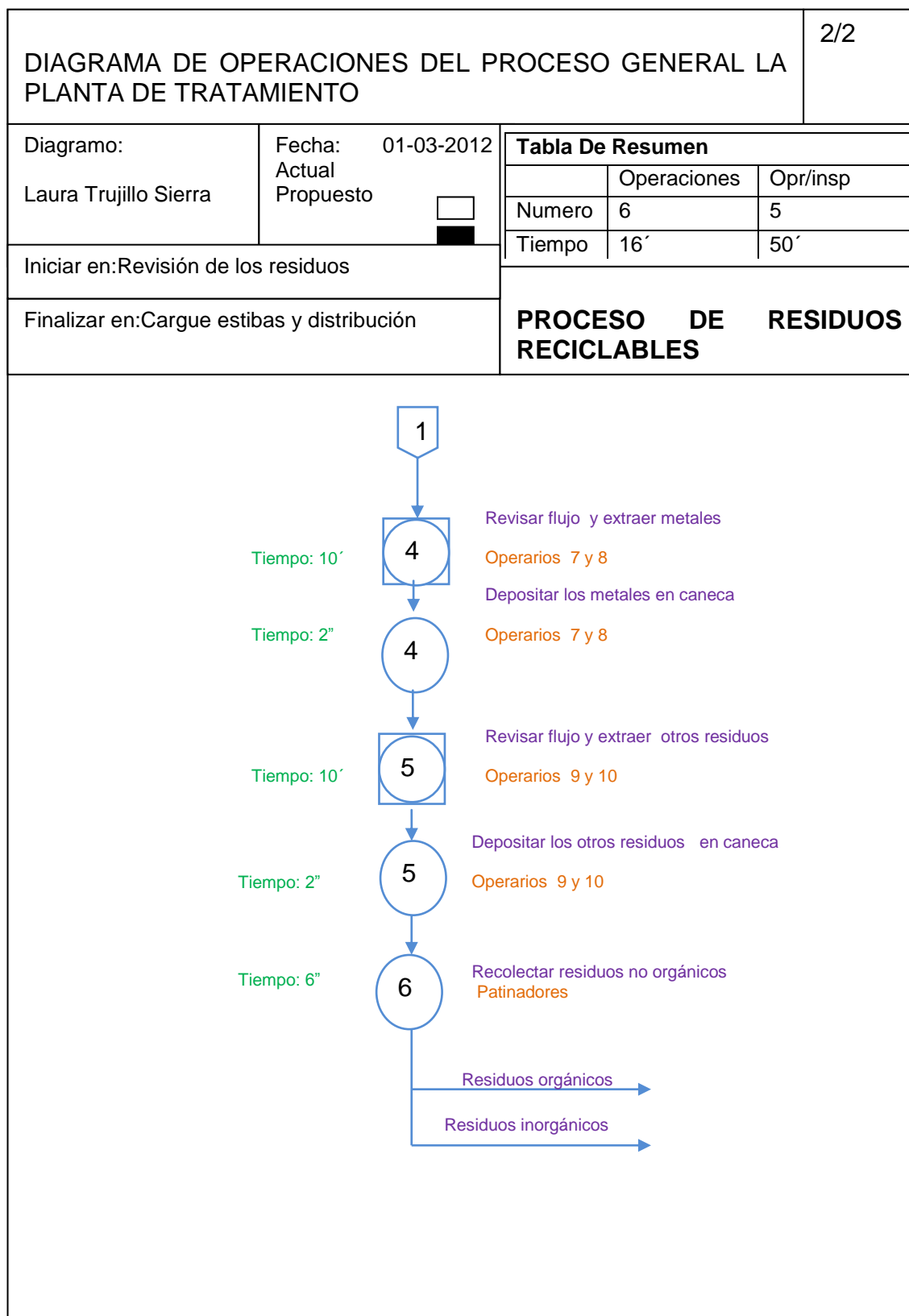
A continuación se muestran los diagramas de operaciones del proceso en general y en forma detallada de cada uno de las secciones de la empresa.

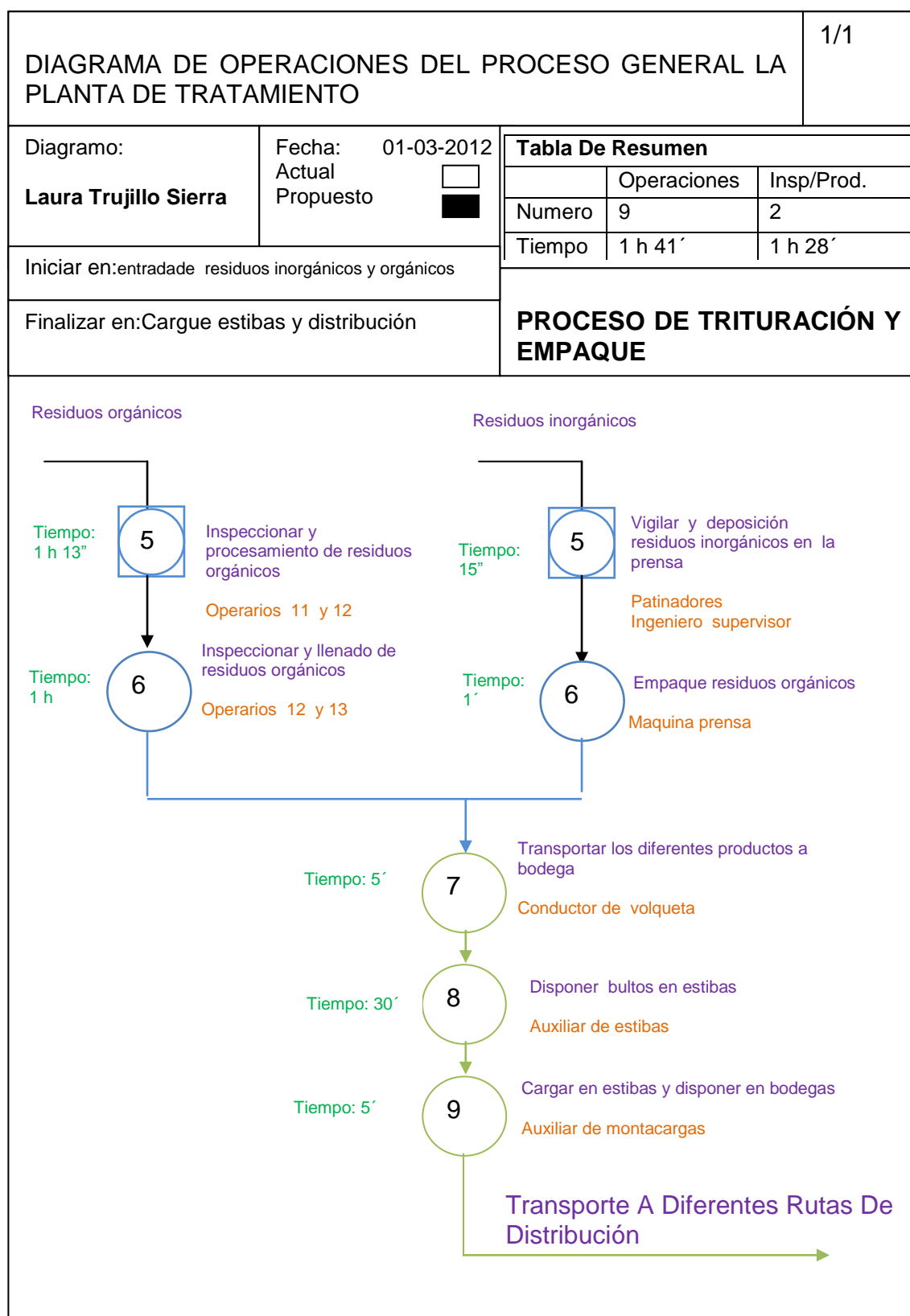


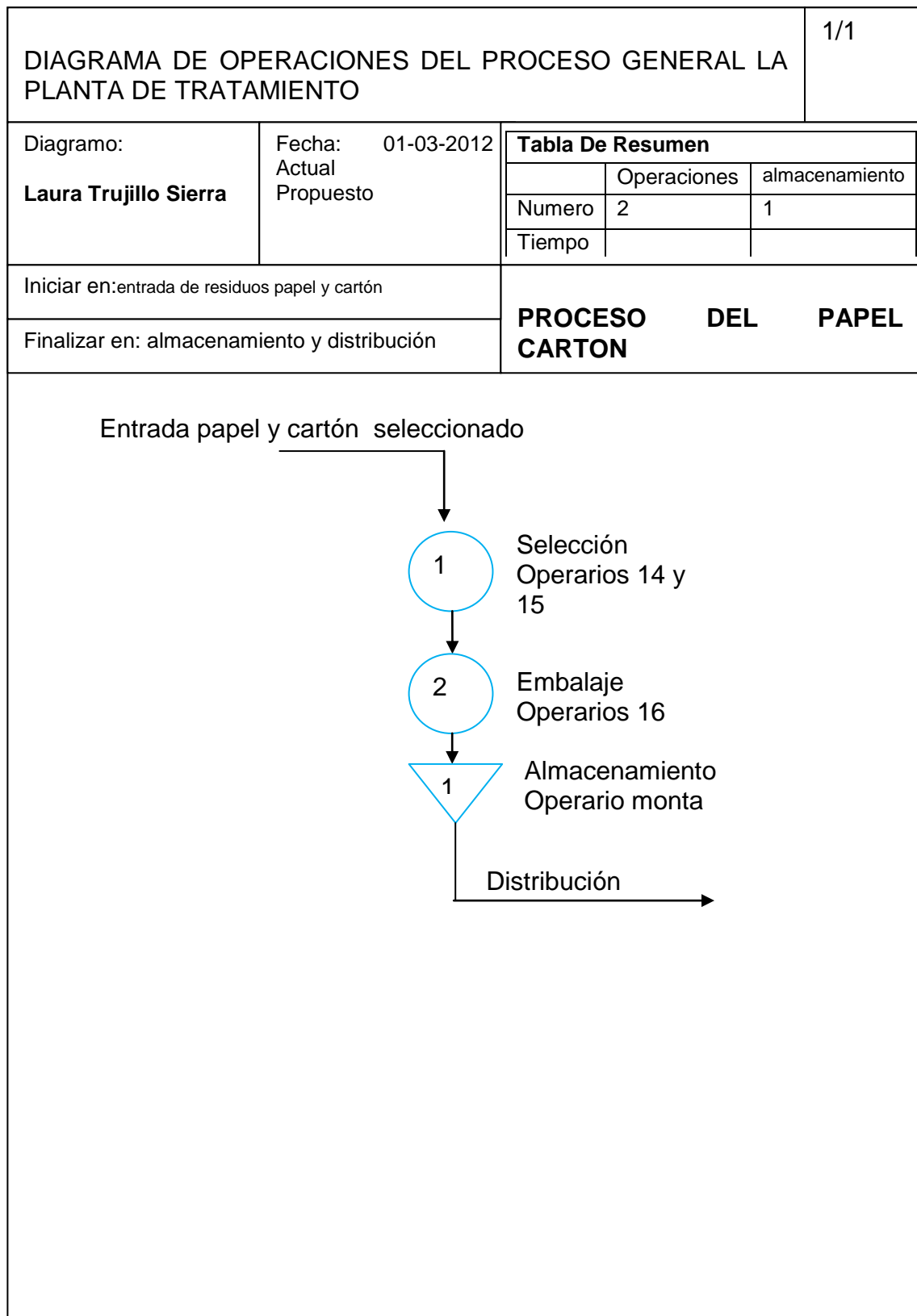


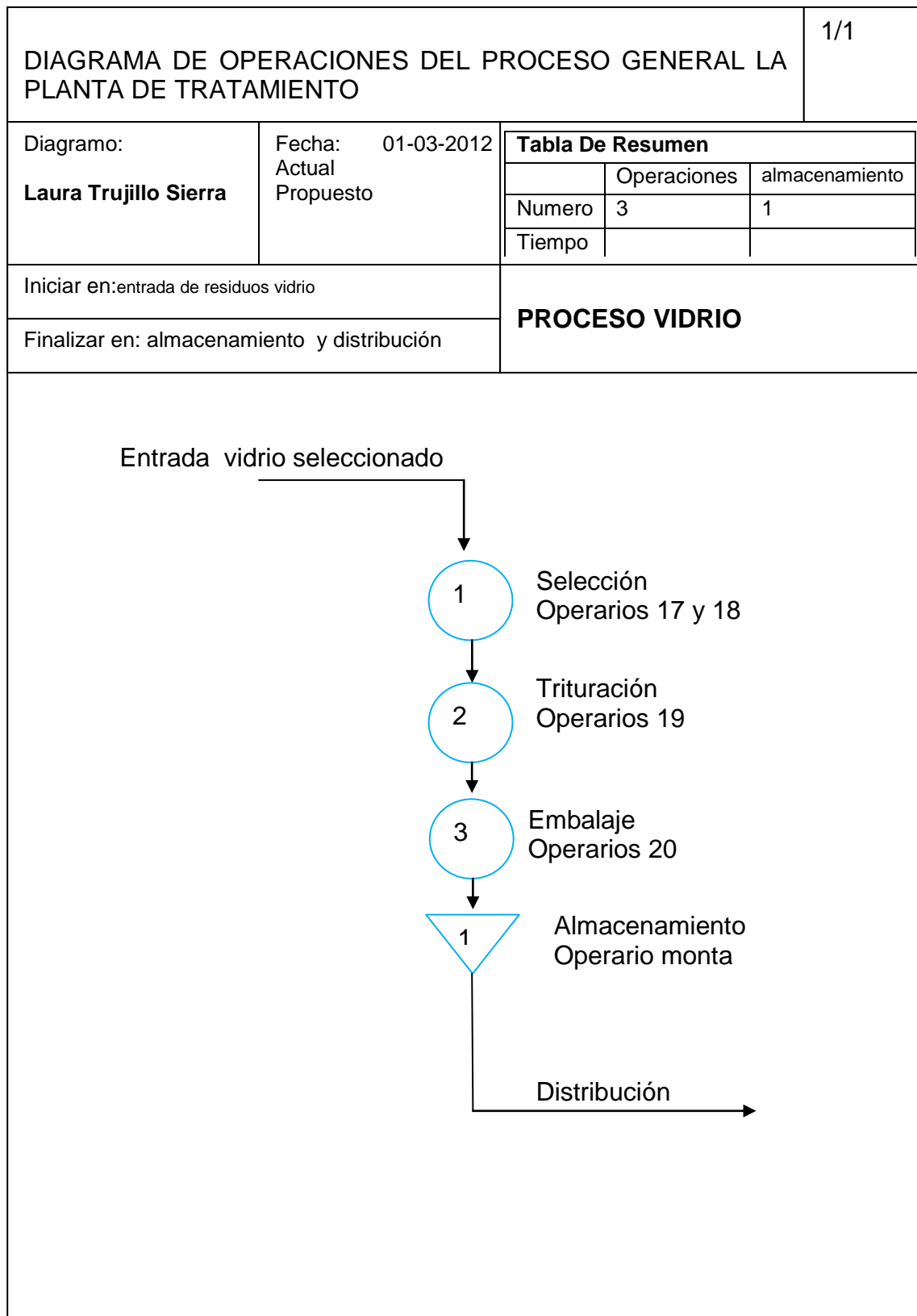


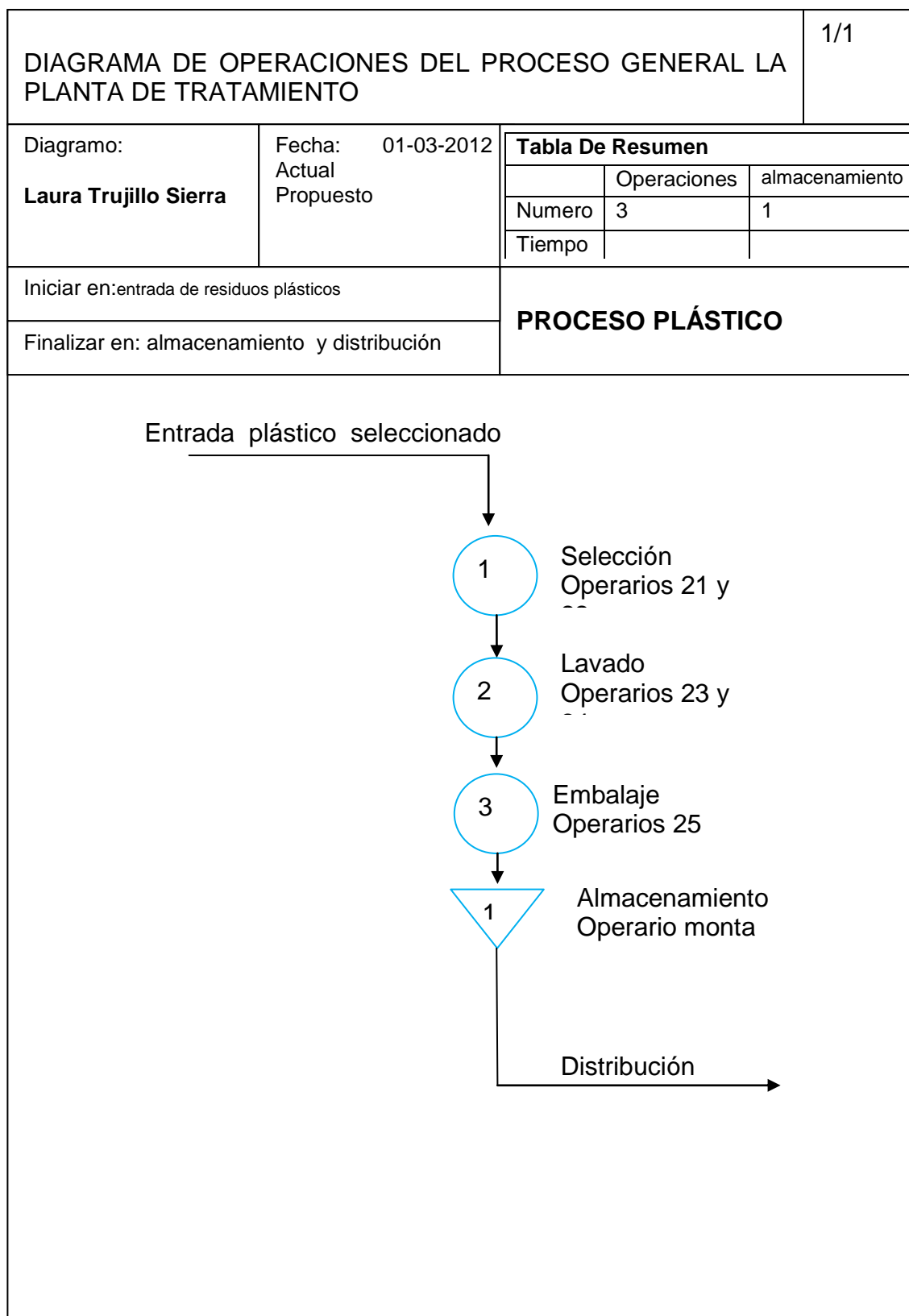












De acuerdo a los diagramas anteriores se puede plantear lo siguiente:

Tabla 25. Número de personas a trabajar en cada banda

Tipo de material	Empleados por línea	Total empleados
Papel	3	6
Plástico	3	6
Metales	3	6
Vidrios	3	6
	TOTAL	24

Fuente: elaboración propia

Tabla 26. Operarios por área

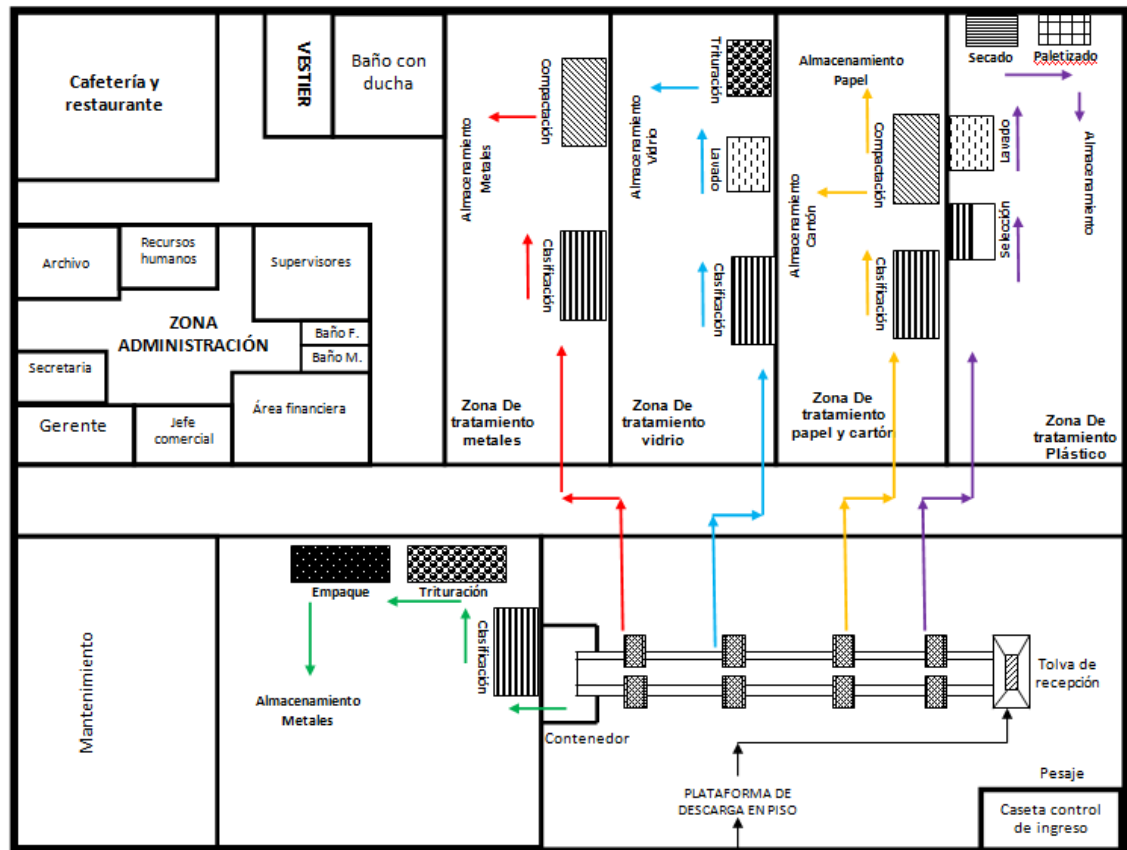
Tipo de área	No. De empleados
Producción de plástico	4
Producción metal	3
Producción vidrio	3
Producción Papel y Cartón	4
Producción T. orgánicos	6
Operarios mantenimientos	4
Administrativa	16
Cafetería	6
Conductores	5
TOTAL	75

Fuente: elaboración propia

6.8.2 Distribución de planta

La distribución de la planta se puede observar en el grafico 10., el cual presenta el diseño y la distribución propuesta. Los equipos que son utilizados en cada parte de la planta están descritos en el análisis económico.

Grafico 9. Diseño de distribución de planta



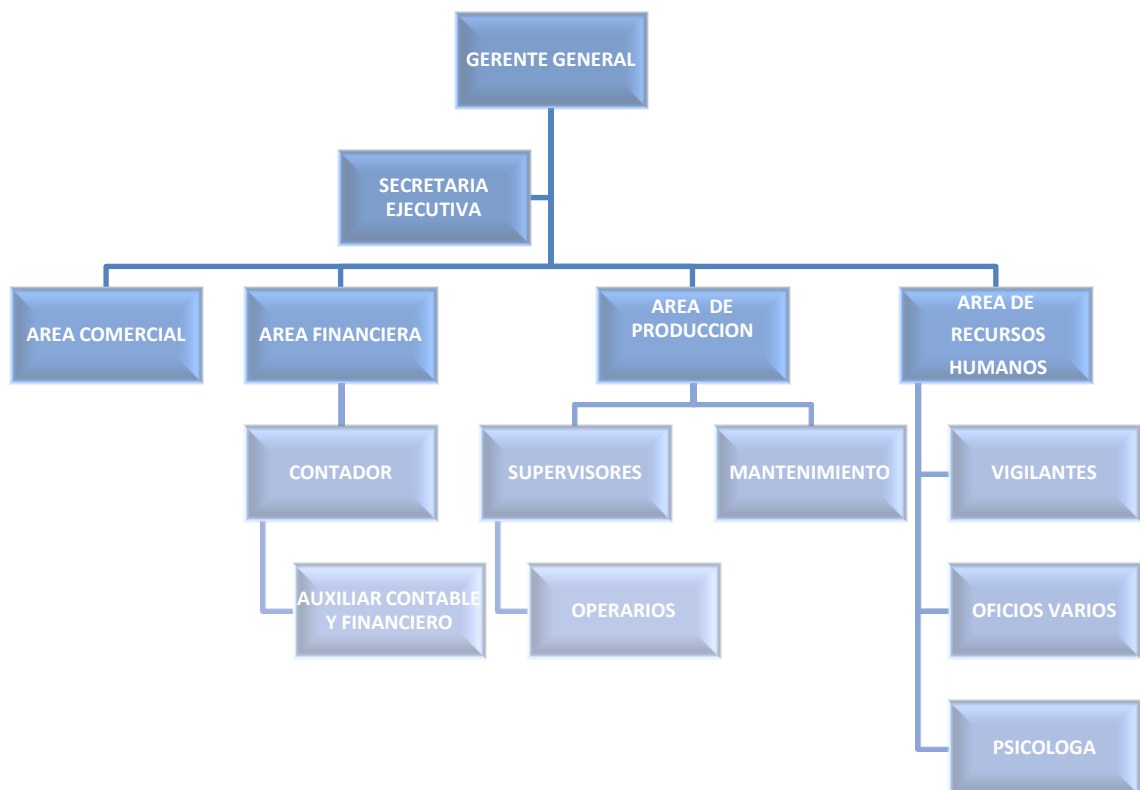
Fuente: elaboración propia

7. ADMINISTRATIVO

A continuación se desarrollarán en forma detallada todas las características organizativas y de administración que se deben tener en cuenta para la realización del proyecto. Además se detallara su misión y su visión. También se diagramarán un organigrama, un logotipo y un nombre específico para la compañía.

En este organigrama se observa la distribución de las distintas tareas de la empresa de forma ordenada.

Grafico 10. Organigrama estructural de la planta de tratamiento de residuos sólidos



Fuente: elaboración propia.

✚ Visión

La planta de tratamiento de residuos sólidos T&R tiene como visión ser líder autosuficiente, dinámico y moderno en la prevención y gestión total de residuos sólidos, con la finalidad de ofrecer a la región y sus visitantes un ambiente sano, una mejor calidad de vida y eficiente uso de los recursos.

✚ Misión

La planta de tratamiento de residuos sólidos T&R tiene como misión Coordinar las estrategias, programas, y proyectos para lograr un manejo general eficiente de los residuos, a través de acciones organizadas y operacionales con los municipios, para que se garantice la gestión integral sustentable de los residuos sólidos. Aplicando técnicas y conocimiento de evolución, con la participación de los sectores social y privado.

✚ Logo



8. ANÁLISIS LEGAL Y SOCIAL

8.1 Aspectos legales

8.1.1 Aspectos de legislación urbana

Los aspectos legales de ubicación para el negocio se tuvieron en cuenta para seleccionar la localización. Estos aspectos se encuentran orientados al uso del suelo, cercanía urbana y prohibiciones especiales.

Los usos del suelo se estructuran en los Plan Básico de Organización Territorial y en los Planes de Desarrollo del municipio de La Jagua de Ibirico. Se dividen en: agrícola, urbano, rural, de protección, de uso general, industrial, comercial y una categoría que se puede denominar varios, la cual es relativa a cada ubicación y su actividad económica respectiva.

El marco de operación de este tipo de plantas de tratamiento en el país está dado por el Decreto 1713 de 2002 Capítulo VII, Artículos 70, 72, 74, 75, 76 y 78. Estos han sido considerados en el desarrollo de este proyecto y se cumplen a cabalidad. Dichos artículos ponen al descubierto el compostaje como una actividad destinada al tratamiento de residuos sólidos, la cual debe contemplarse en los programas municipales y distritales, que deberá ser viable técnica, financiera y ambientalmente.

Tabla 27. Aspectos legales

NORMAS	GENERALIDADES
Ley 9ª de 1979	Esta ley determina y regula las descargas y disposición de los residuos sólidos, así como su impacto en la salud de la población. En cuanto a la disposición, plantea que si la empresa responsable de la recolección de los residuos no lo puede hacer en un establecimiento debido a volumen, ubicación o caracterización, será obligación de este último hacer el transporte

NORMAS	GENERALIDADES
	de los mismos, pudiendo contratar a un tercero para ello siempre y cuando cumpla con las mínimas impuestas por MinSalud.
Decreto 2811 de 1974 (Código Nacional de Recursos Naturales renovables y de Protección al Medio Ambiente)	En cuanto a residuos, desechos y basuras, contiene normas donde se estipula que se deben utilizar los mejores métodos de acuerdo a los avances de la ciencia y tecnología para su tratamiento y disposición final.
Ley 99 de 1993	Determina las funciones del Ministerio del Medio Ambiente, IDEAM e IGAC en cuanto a la protección de los recursos naturales y el medio ambiente y proveer los recursos para la recuperación de los mismos, así como de programas preventivos y correctivos con el mismo fin.
Constitución Política de Colombia de 1991	En el artículo 49 se establece la responsabilidad del Estado respecto de la organización, dirección, y reglamentación de los servicios relacionados con el saneamiento ambiental
Ley 136 de 1994	Se establecen como funciones de los municipios y a las comunas y corregimientos que de éstos se generen la planificación y solución de todos los aspectos relacionados con el saneamiento ambiental.
Ley 511 de 1999	Se establece el día nacional del reciclador y se compromete el gobierno a prestar capacitación, ayuda y condiciones adecuadas a aquellos que le presten este servicio a la comunidad.
Resolución No. CRA-69 de 1998	Da la definición de Entidad Prestadora del componente o del servicio de tratamiento y disposición final. Puede ser persona natural o jurídica y presta dicho servicio en un municipio
Ley 142 de 1993 (Ley de Servicios Públicos Domiciliarios)	Establece el nuevo régimen de servicios públicos domiciliarios en el territorio nacional. Su objeto es propender por la prestación eficiente del servicio, para lo cual fija normas que aseguran su prestación continua e ininterrumpida. Incentiva la participación del sector privado para garantizar la libre competencia. Establece el régimen tarifario basado en criterios de eficiencia y crea las instituciones de formalización y fiscalización requeridas para garantizar el cumplimiento del servicio.
Decreto 2104 de 1983	Este Decreto regula actividades como almacenamiento, recolección, transporte, disposición sanitaria y demás aspectos

NORMAS	GENERALIDADES
	relacionados con las basuras, cualquiera sea la actividad o el lugar de generación. También clasifica la prestación del servicio de aseo en dos modalidades: servicio ordinario (basuras domiciliarias) y servicio especial (basuras patológicas, tóxicas, combustibles, inflamables, explosivas, radioactivas y volatizables)
Resolución 2309 de 1986	Regula lo relacionado con residuos especiales, entendiendo por tales los patógenos, tóxicos, combustibles, inflamables, radioactivos o volatizables, así como lo relacionado con el manejo de empaques o envases que los contienen.
Resolución 541 de 1994	El ministerio del Medio Ambiente regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento, y disposición final de escombros, materiales, elementos concretos y agregados sueltos, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
Ley 388 de 1997	Establecimiento de mecanismos que permitan al municipio promover el ordenamiento territorial, el uso equitativo y racional del suelo y la preservación del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial.
Resolución 1096 de 2000	Presenta principios, fundamentos y criterios operacionales que deben seguirse para realizar una buena gestión de residuos sólidos peligrosos en todos sus componentes con miras a minimización de riesgos para la salud y medio ambiente durante esa gestión. Incluye también directrices y criterios sobre gestión de residuos hospitalarios con características peligrosas e infecciosas.
Decreto 1753 de 1994	Se da amplitud a las licencias ambientales, explica su naturaleza, modalidad y efectos. Se establecen los requisitos, obligaciones y condiciones que el beneficiario de la licencia debe cumplir para prevenir, mitigar, corregir, compensar y manejar los efectos ambientales del proyecto autorizado.
Decreto 605 de 1996 (Deroga al Decreto 2104 de 1983)	Reglamenta la ley 142 de 1993 referida al servicio público domiciliario. Hace referencia a la prestación del servicio público domiciliario de aseo en materias concernientes a sus componentes, niveles, clases, modalidades y calidad, y al régimen de las entidades prestadoras del servicio.
Decreto 1713 de 2002	Reglamenta la ley 142 de 1994 la ley 632

NORMAS	GENERALIDADES
	de 2000 en relación con la prestación del servicio público de aseo; también regula el Decreto Ley 2811 de 1974 y la ley 99 de 1993 en relación con la gestión integral de residuos sólidos. Establece disposiciones generales y las normas sobre las características y la calidad del servicio de aseo, las personas prestadoras de este servicio, deberes y derechos de los usuarios; barrido y limpieza de áreas públicas, las autoridades ambientales en gestión de residuos sólidos, el almacenamiento y presentación, recolección, transporte y disposición final; las estaciones de transferencia y lossistemas de aprovechamiento de residuos sólidos.

8.2 Normatividad Que Regula La Prestación Del Servicio

De carácter general

- ✓ Constitución Política de Colombia.
- ✓ **Ley 388 de 1997**, Ley de Ordenamiento Territorial.
- ✓ Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Ministerio de Medio Ambiente, 1998.
- ✓ Política Nacional de Producción Más Limpia, Ministerio de Medio Ambiente, 1998.

Servicio Público de Aseo:

- ✓ **Ley 142 de 1994**, Régimen de Servicios Públicos Domiciliarios.
- ✓ **Ley 632 de 2000**, por la cual se modifican parcialmente las Leyes 142, 143 de 1994, 223 de 1995 y 286 de 1996.
- ✓ **Ley 689 de 2001**, por la cual se modifica parcialmente la Ley 142 de 1994.
- ✓ **Decreto 605 de 1996, Capítulo I del Título IV**, por medio del cual se establecen las prohibiciones y sanciones en relación con la prestación del servicio público domiciliario de aseo.

- ✓ **Decreto 891 de 2002**, por medio del cual se reglamenta el artículo 9° de la Ley 632 de 2000.
- ✓ **Decreto 1713 de 2002**, por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- ✓ **Decreto 1140 de 2003**, por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002.
- ✓ **Decreto 1505 de 2003**, por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002.
- ✓ **Resolución número 1096 de 2000**, expedida por el Ministerio de Desarrollo Económico, por la cual se adopta el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, RAS.
- ✓ **Decreto N° 122 del 4 de agosto de 2011**

Sanitario Y Ambiental

- ✓ **Decreto-ley 2811 de 1974**, por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
- ✓ **Ley 9ª de 1979**, Código Sanitario Nacional, es un resumen de normas sanitarias para la protección de la salud humana.
- ✓ **Ley 99 de 1993**, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.
- ✓ **Ley 253 de 1996**, por medio del cual se aprueba en Colombia el Convenio de Basilea.
- ✓ **Ley 430 de 1998**, por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los desechos peligrosos.

- ✓ **Decreto 02 de 1982**, decreto reglamentario del Código de recursos naturales en cuanto a calidad del aire.
- ✓ **Decreto 1594 de 1984**, por medio del cual se reglamenta parcialmente la Ley 9ª de 1979 y el Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos de aguas y residuos líquidos.
- ✓ **Decreto 948 de 1995**, por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 23 de 1973, los **artículos 33, 73, 74, 75 y 76** del Decreto 2811 de 1974; los artículos 41, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9ª de 1979, y la Ley 99 de 1993 en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y protección de la calidad del aire.
- ✓ **Decreto 2676 de 2000**, por la cual se reglamenta el manejo integral de residuos hospitalarios.
- ✓ **Decreto 1609 de 2002**, por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
- ✓ **Decreto 1180 de 2003**, por medio del cual se reglamenta el título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.
- ✓ **Resolución número 189 de 1994**, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, por la cual se dictan regulaciones para impedir la introducción al territorio nacional de residuos peligrosos.
- ✓ **Resolución número 541 de 1994**, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, por la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de materiales, elementos, concretos y agregados sueltos de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
- ✓ **Resolución número 415 de 1998**, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, por la cual se establecen los casos en los cuales se permite la combustión de los aceites de desechos y las condiciones técnicas para realizar la misma.
- ✓ **Resolución número 058 de 2002**, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, establece normas y límites máximos permisibles de

emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos.

- ✓ **Resolución número 150 de 2003**, expedida por el Instituto Colombiano Agropecuario, por la cual se adopta el Reglamento técnico de fertilizantes y acondicionadores de suelo para Colombia.

8.3 Análisis ambiental

La implementación de una planta de tratamiento en cualquier sitio en la cual esta procesa, acarrea una serie de impacto ya sea negativo o positivo, pero cabe resaltar que anteriormente se menciona un ingeniero ambiental con el fin de generar, organizar, entre otros., planes de prevención y corrección, programa de monitoreo y seguimiento de impactos que genere la empresa en el entorno y a la comunidad.

Además la empresa tiene como residuos fundamentales los reciclables, y orgánicos que se empleen para la realización de compost y ambos serán vendidos para su debido reaprovechamiento.

8.4 Análisis social

El proyecto traerá para el municipio de la Jagua de Ibirico cerca de 60 empleos directos que en su mayoría vivirán en el municipio, así mismo, con la subcontratación de volteos, y otras maquinaria que generaría empleos indirectos que estarán trabajando en la empresa ya sea por corto, mediano o largo plazo. La idea es general empleo a largo plazo, en las que los

trabajadores puedan aprender y crecer profesionalmente, lo cual sería de beneficio para la empresa teniendo mejores equipos de trabajo.

La implementación del proyecto permitiría tener unas instalaciones en condiciones de seguridad y salubridad que permitan asegurar la erradicación de plagas y vectores propios de los residuos sólidos de botaderos satelitales o a cielo abierto. Conjuntamente este proyecto por ser de carácter novedoso y con fines ecológicos, traerá una imagen de vanguardia e innovación tecnológica para el desarrollo del municipio; asimismo a medida que vaya creciendo se irá concientizando a la población de la importancia de dividir su basura y que sus familias lo aprendan para generar actitudes a largo plazo.

9. ANÁLISIS ECONÓMICO

En esta sección se suministrara el análisis de viabilidad económico-financiera de la planta de tratamiento de RSU, del capital de trabajo y los diferentes presupuestos.

9.1 Inversión en activos fijos

En la siguiente tabla se pueden apreciar en detalle los requerimientos de inversión en compra de equipos de oficinas, muebles, entre otros necesarios para el área administrativa y la prestación del servicio.

Tabla 28. Inversión en activos fijos

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
ADQUISICIÓN DE MOBILIARIO			
Escritorios tipo L con archivador	8	\$ 320.000,00	\$ 2.560.000,00
Archivador de madera con 3 cajones	10	\$ 250.000,00	\$ 2.500.000,00
silla secretarial	2	\$ 60.000,00	\$ 120.000,00
sillas auxiliares	10	\$ 50.000,00	\$ 500.000,00
Kit. de computadoras. Incluye PC, impresora, estabilizador y accesorios	11	\$ 1.800.000,00	\$ 19.800.000,00
silla profesional	9	\$ 70.000,00	\$ 630.000,00
Videoproector	1	\$ 1.300.000,00	\$ 1.300.000,00
Pizarra acrílica	1	\$ 120.000,00	\$ 120.000,00
silla ejecutiva	2	\$ 90.000,00	\$ 180.000,00
canecas zona administrativa	10	\$ 15.000,00	\$ 150.000,00
Teléfonos	3	\$ 60.000,00	\$ 180.000,00
ADQUISICIÓN para cafetería			
Papeleras punto ecológico	1	\$ 350.000,00	\$ 350.000,00
Comedores	19	\$ 23.000,00	\$ 437.000,00
Equipos de cocina	1	\$ 18.000.000,00	\$ 18.000.000,00
OTROS EQUIPOS			
Kit de Extintores contra incendio	1	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00

Botiquín Industrial de medicamentos	2	\$ 60.000,00	\$ 120.000,00
Aire acondicionado mini Split	5	\$ 900.000,00	\$ 4.500.000,00
MAQUINARIA			
Tolva 1 (alimentador vibrante)	1	\$ 22.000.000,00	\$ 22.000.000,00
Separador electromagnético	1	\$ 21.500.000,00	\$ 21.500.000,00
Molino rompedor de bolsas	1	\$ 250.000.000,00	\$ 250.000.000,00
cintas transportadoras	5	\$ 20.230.000,00	\$ 101.150.000,00
Prensa	4	\$ 8.000.000,00	\$ 32.000.000,00
Pala cargadora	1	\$ 180.000.000,00	\$ 180.000.000,00
contenedores móviles	16	\$ 420.000,00	\$ 6.720.000,00
Montacargas	3	\$ 38.400.000,00	\$ 115.200.000,00
Maquina procesadora de plástico	1	\$ 13.000.000,00	\$ 13.000.000,00
Trituradora	2	\$ 13.000.000,00	\$ 26.000.000,00
Bascula digital camionera	1	\$ 37.000.000,00	\$ 37.000.000,00
Báscula Balanza Electrónica	5	\$ 400.000,00	\$ 2.000.000,00
Mini cargador frontal	1	\$ 44.000.000,00	\$ 44.000.000,00
Carretillas	2	\$ 200.000,00	\$ 400.000,00
Camión	1	\$ 48.000.000,00	\$ 48.000.000,00
Carretilla Con Plataforma	3	\$ 180.000,00	\$ 540.000,00
ALMACENAMIENTO			
Estantería	35	\$ 150.000,00	\$ 5.250.000,00
Estivas	80	\$ 25.000,00	\$ 2.000.000,00
TOTAL			\$ 958.307.000,00
EDIFICIO	1	\$ 870.000.000,00	\$ 870.000.000,00
TOTAL			\$ 1.828.307.000,00

Fuente: Elaboración propia

Los valores de la maquinaria y equipos incluyen su costo de instalación y transporte. El edificio incluye lo relacionado con:

Tabla 29. Descripción de costos de construcción de la planta

CONCEPTO	VALOR
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	\$ 3.500.000
CONSTRUCCIÓN VIAS DE ACCESO	\$ 22.400.000
RAMPA DE ACCESO Y BASE PLANTA	\$ 69.400.000
MUROS DE CONTENCION	\$ 60.150.000
PISO PARA ZONA DE	\$ 84.327.000

PROCESAMIENTO	
PISO PARA ZONA DE ALMACENAMIENTO	\$ 180.320.000
CUBIERTA	\$ 266.080.000
MUROS DE CERRAMIENTO	\$ 104.500.000
INSTALACIONES HIDRAULICAS/SANITARIA	\$ 12.965.000
INSTALACIONES ELECTICAS	\$ 66.358.000
TOTAL	\$ 870.000.000

Fuentes: elaboración propia

Tabla 30. Área De La Planta De Tratamiento

AREAS DE LA PLANTA	LARGO	ANCHO	AREA	UNIDAD
ZONA ADMINISTRATIVA	15	10	150	M2
ZONA CAFETERIA	20	12	240	M2
ZONA VESTIER	12	6	72	M2
ZONA TRATAMIENTO VIDRIO	20	20	400	M2
ZONA TRATAMIENTO PLASTICO	20	20	400	M2
ZONA TRATAMIENTO PAPEL	20	20	400	M2
ZONA TRATAMIENTO METAL	20	20	400	M2
ZONA PRODUCCION	50	30	1500	M2
MANTENIMIENTO	4	3	12	M2
TOTAL				M2

Fuente: elaboración propia

Inversión amortizable

INVERSION DE AMORTIZACION	
DESCRIPCION	VALOR
Diseño página Web	\$ 3.000.000
Gastos de constitución	\$ 9.000.000
Publicidad	\$ 1.200.000

Tabla 31.	TOTAL	\$ 13.200.000
------------------	--------------	----------------------

Inversión Amortizable

Fuente: elaboración propia

9.2 Presupuesto

Para la puesta en marcha de la planta de tratamiento se realiza compras por conceptos relacionados con insumos, seguridad industrial y adecuación de las instalaciones para el correcto funcionamiento de la planta.

9.2.1 Presupuesto requerimiento mano de obra

El personal administrativo tendrá en su nómina un total de 75 empleados. Por su lejanía con el municipio se contara con los servicios de cafetería y restaurante para brindar a los empleados buenas condiciones laborales, lo cual aumenta la mano de obra. En la tabla 32 se representan los costos por concepto de salario que tendrán los empleados y los pagos que se deben realizar por prestaciones laborales y aportes parafiscales.

Tabla 32. Gastos De Personal Para La Gestión De La Empresa

PRESUPUESTO GASTOS DE PERSONAL						
CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	TOTAL
Sueldo básico	\$ 81.100.000	\$ 81.100.000	\$ 81.100.000	\$ 81.100.000	\$ 81.100.000	\$ 405.500.000
Aux. de transporte	\$ 14.382.000	\$ 14.382.000	\$ 14.382.000	\$ 14.382.000	\$ 14.382.000	\$ 71.910.000
Cesantía	\$ 81.100.000	\$ 81.100.000	\$ 81.100.000	\$ 81.100.000	\$ 81.100.000	\$ 405.500.000
Intereses sobre cesantías	\$ 9.732.000	\$ 9.732.000	\$ 9.732.000	\$ 9.732.000	\$ 9.732.000	\$ 48.660.000
Primas	\$ 81.100.000	\$ 81.100.000	\$ 81.100.000	\$ 81.100.000	\$ 81.100.000	\$ 405.500.000
Riesgos laborales	\$ 23.155.200	\$ 23.155.200	\$ 23.155.200	\$ 23.155.200	\$ 23.155.200	\$ 115.776.000
Pensiones	\$ 41.472.000	\$ 41.472.000	\$ 41.472.000	\$ 41.472.000	\$ 41.472.000	\$ 207.360.000
Salud	\$ 29.376.000	\$ 29.376.000	\$ 29.376.000	\$ 29.376.000	\$ 29.376.000	\$ 146.880.000

TOTAL						\$1.827.470.000
--------------	--	--	--	--	--	------------------------

Fuente: elaboración propia

9.2.2 Presupuesto de gastos de operación

Se efectuarán compras por conceptos relacionados con los gastos por servicios públicos, impuestos de industria y comercio, impuesto predial y registro mercantil de las instalaciones para el correcto funcionamiento de la planta. Estos rubros y sus costos se pueden apreciar en la **Tabla 33**.

Tabla 33. Gastos operacionales

PRESUPUESTO GASTOS DE OPERACIÓN					
CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Servicios públicos	\$ 47.045.816	\$ 49.722.921	\$52.000.231	\$ 54.095.840	\$ 56.016.242
Menos: Impuesto de Industria y comercio	\$ 91.415.350	\$91.415.350	\$91.415.350	\$ 91.415.350	\$91.415.350
Menos: Impuesto predial	\$ 2.300.000	\$ 2.300.000	\$2.300.000	\$2.300.000	\$2.300.000
Registro mercantil	\$1.472.000	\$1.472.000	\$1.472.000	\$1.472.000	\$1.472.000
TOTAL GASTOS DE OPERACIÓN	\$142.233.166	\$144.910.271	\$ 147.187.581	\$149.283.190	\$151.203.592

Fuente: Elaboración propia

9.2.3 Análisis de costos

A continuación se muestra los costos fijos y los costos variables para el funcionamiento de la planta, ya que es primordial determinar la rentabilidad que genere la empresa.

Costos fijos

Gastos administrativos

A partir del número de trabajadores y de los cargos desempeñados se calculan los costos de personal. Estos incluyen el salario base y las prestaciones sociales (primas, cesantías, intereses de cesantías, auxilio de transporte). Póliza de seguro contra siniestro, incendio, explosión, corriente débil (equivale al 3% de la inversión fija). Estos valores se muestran de forma anual en la tabla 34.

Tabla 34. Gastos administrativos

CONCEPTO	TOTAL
Sueldo básico	\$ 81.100.000
Aux. de transporte	\$ 14.382.000
Cesantía	\$ 81.100.000
Intereses sobre cesantías	\$ 9.732.000
Primas	\$ 81.100.000
Riesgos laborales	\$ 23.155.200
Pensiones	\$ 41.472.000
Salud	\$ 29.376.000

Fuentes: elaboración propia

Ingresos

Durante la explotación de la planta se tendrán básicamente dos fuentes de ingresos; por una parte los obtenidos por el cobro de las tarifas de recepción de residuos sólidos urbanos, y por otra la venta de los residuos reciclados.

Ingresos por recepción de residuos sólidos urbanos.

La estimación de la cantidad de RSU que entrará a la planta, se ha realizado en el Anexo 1. “Plan de producción” y se ha llegado a la conclusión de que entrarán 9.650 Tn/año.

Tabla 35. Ingresos Por Recepción De RSU

AÑO/MES	TOTAL
AÑO 1	\$ 199.997.798
AÑO 2	\$ 243.393.457
AÑO 3	\$ 296.640.680
AÑO 4	\$ 361.980.556
AÑO 5	\$ 442.164.038

Fuente: elaboración propia

Ingresos por ventas de residuos reciclables

En la planta se tratarán los residuos que muestra la tabla 36, donde se puede observar los valores de ingresos anuales por ventas de residuos que serán tratados y empacados para su debida distribución y venta.

Tabla 36. Ingresos por ventas de residuos sólidos reciclables

RESUMEN					
CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
PAPEL	\$89.374.016,1 0	\$108.766.450	\$132.561.303	\$161.760.061	\$197.592.054
METALES	\$74.136.683	\$90.222.911,9 6	\$ 109.960.991	\$134.181.667	\$ 163.904.681
VIDRIO	\$6.749.925,69	\$8.214.529,16	\$10.011.622,9 4	\$12.216.843,7 7	\$ 14.923.036
MATERIAL ORGANICO	\$127.811.092	\$155.543.630	\$189.571.934	\$231.328.199	\$ 282.570.455
CARTON	\$ 60.624.332	\$73.778.641	\$ 89.919.206	\$109.725.356	\$134.030.973
PLASTICO	\$330.408.862	\$ 402.101.202	\$490.068.942	\$ 598.014.502	\$730.482.625
TOTAL	\$ 689.104.913	\$838.627.366	\$1.022.094.00 1	\$1.247.226.62 9	\$1.523.503.82 7

Fuentes: elaboración propia

En los datos anteriores solo está contemplada la generación de RSU del casco urbano, donde en el segundo año o a mitad del primer año se pueden recibir residuos de la zona rural del municipio y se puede incluir para el segundo año los municipios como Chiriguana y Becerril y La Loma De Calenturita, donde estos son generadores de residuos sólidos de un tamaño igual o mayor al de la Jagua de Ibirico, dando esto un aumento a los ingresos que la planta obtendrá, asimismo cada año el valor de la recepción por tonelada recibida aumenta de \$1000 – 3000 la tonelada, también los precios de los productos reciclables suelen ser más altos, pero en este proyecto se manejó un promedio ya que en el mercado del reciclaje son variables donde su diferencia es poca.

9.2.4 Depreciación y amortización

Depreciación

El activo fijo de la empresa está formado por bienes que han sido adquiridos con el propósito de usarlos; entre ellos están el edificio, mobiliario, equipo de transporte etc., los cuales debido al uso al que están sometidos o por el simple transcurso del tiempo están sujetos a una baja por lo cual se calcula la depreciación.

Para determinar la depreciación de los bienes del activo fijo, se realizara por el método lineal que se basa en la idea de que los activos se consumen uniformemente durante el transcurso de su vida útil de servicio, La vida útil que se aplicó a los activos fijos fue de acuerdo la estimación de depreciación de cada elemento y se estimó para un periodo de 5 años y el procedimiento de depreciación se puede observar en las siguientes tablas.

Tabla 37. Depreciación

Depreciación				
Cantidad	Activo	Vida útil (Años)	Costo	Dep. Anual
67	Equipos de oficina	10	\$ 28.040.000,00	\$ 2.804.000,00
48	Maquinaria y Equipo	10	\$ 807.510.000,00	\$ 80.751.000,00
1	Camión	5	\$ 48.000.000,00	\$ 9.600.000,00
TOTAL			\$ 883.550.000,00	\$ 93.155.000,00

Fuente: elaboración propia.

Tabla 38. Calculo depreciación anual

PERIODO	DEPRECIACION ANUAL	DEPRECIACION ACOMULADA	MENOS DEPRECIACION
1	\$ 93.155.000	\$ 93.155.000	\$ 790.395.000,00
2	\$ 93.155.000	\$ 186.310.000	\$ 697.240.000,00
3	\$ 93.155.000	\$ 279.465.000	\$ 604.085.000,00
4	\$ 93.155.000	\$ 372.620.000	\$ 510.930.000,00
5	\$ 93.155.000	\$ 465.775.000	\$ 417.775.000,00

Fuente: Elaboración propia

Amortización

Diferente al caso de la depreciación de activos fijos, la amortización de activos diferidos no está sujeta a la vida útil de acuerdo al concepto, sino que por lo general, se amortizará según se vayan consumiendo o gastando los activos, luego, la amortización se hará de 5 años y su recuperación se detalla a continuación.

Tabla 39. Amortización

TABLA DE AMORTIZACION				
PERIODO	PAGO	CAPITAL	INTERÉS	SALDO INSOLUTO
0	\$ 634.786.496	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 1.867.492.981,34

1	\$ 634.786.496	\$ 247.281.702,64	\$ 387.504.793,63	\$ 1.620.211.278,70
2	\$ 634.786.496	\$ 298.592.655,94	\$ 336.193.840,33	\$ 1.321.618.622,75
3	\$ 634.786.496	\$ 360.550.632,05	\$ 274.235.864,22	\$ 961.067.990,70
4	\$ 634.786.496	\$ 435.364.888,20	\$ 199.421.608,07	\$ 525.703.102,50
5	\$ 634.786.496	\$ 525.703.102,50	\$ 109.083.393,77	\$ 0,00

Fuente: elaboración propia

10. ANÁLISIS FINANCIERO

A continuación se presenta el estudio financiero desarrollado para la planta de tratamiento, en el mismo se contempla el monto de la inversión que se requerirá para la puesta en marcha del mismo, se presentan gastos, costos, estados de resultados, balances generales y análisis de los indicadores financieros que tendrá el proyecto durante su vida económica útil. Para la realización de las proyecciones financieras se establecieron los siguientes supuestos:

- ✓ Incremento anual: se aplicará un porcentaje de incremento de 5.0% que corresponde a la variación del precio de recepción de los residuos sólidos y se tomó fijo para los años siguientes.
- ✓ Los costos y gastos generados por la planta de tratamiento en dos años se cancelan de acuerdo a la amortización de la adquisición de un crédito bancario la cual se terminara de cancelar en 4 años.
- ✓ Se mostrará las proyecciones de los estados financieros hasta el año 5, ya que estos son los años del horizonte del proyecto.

10.1 Flujo de caja

Se presenta a continuación el flujo de caja proyectada, anual del proyecto de la planta de tratamiento, en el cual se determinan los saldos disponibles para pagar dividendos y amortización de préstamos una vez descontados los costos y gastos operativos del proyecto.

Tabla 40. Flujo de caja

FLUJO DE CAJA						
	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
INGRESOS						
Ventas de contado		\$689.104.913	\$838.627.366	\$1.022.094.001	\$1.247.226.629	\$1.523.503.827

Recuperación de cartera		\$199.997.798	\$243.393.456	\$296.640.679	\$361.980.556	\$442.164.037
COSTOS DE VENTA		\$5.500.000,00	\$5.500.000,00	\$5.500.000,00	\$5.500.000,00	\$5.500.000
TOTAL INGRESOS		\$883.602.712	\$1.076.520.823	\$1.313.234.681	\$1.603.707.186	\$1.960.167.865
DEPRECIACIONES		\$790.395.000	\$697.240.000	\$604.085.000	\$510.930.000	\$ 417.775.000
AMORTIZACION	\$1.867.492.981	\$1.576.436.657	\$1.248.998.293	\$880.630.133	\$466.215.953	\$ -
GASTOS DE OPERACIÓN		\$47.045.816	\$49.722.921	\$52.000.231	\$54.095.840	\$56.016.242
EBIT	\$1.867.492.981	\$ 6.740.617	\$475.039.610	\$984.689.317	\$1.594.325.393	\$2.321.926.624
IMPUESTOS		\$186.602.700	\$186.602.700	\$186.602.700	\$186.602.700	\$186.602.700
NOPAT		\$(179.862.083)	\$288.436.910	\$798.086.617	\$1.407.722.693	\$2.135.323.924
FLUJO DE CAJA BRUTO		\$1.440.349.196	\$1.537.435.203	\$1.678.716.750	\$1.873.938.646	\$2.135.323.924
FLUJO DE CAJA INVERSION						
INVERSIÓN DE EQUIPOS OFICINAS	\$28.040.000					
INVERSIÓN Y MUEBLES ENSERES	\$30.757.000					
INVERSIÓN MAQUINARIA	\$807.510.000					
INVERSIÓN Y CONST. EDIFICACIONES	\$870.000.000					
INVERSION CAPITAL DE TRABAJO	\$1.827.470.000					
NETO FLUJO DE CAJA INVERSION	\$3.563.777.000					
PRESTAMO	\$1.867.492.981					
INTERESES PRESTAMOS	\$ 1.867.492.981	\$ 1.620.211.278	\$ 1.321.618.622	\$ 961.067.990	\$ 525.703.102	\$ 0,00
AMORTIZACION INVERSION	\$593.962.833	\$593.962.833	\$593.962.833	\$593.962.833	\$593.962.833	\$593.962.833
TOTAL MC	\$2.461.455.815	\$ 2.214.174.112	\$ 1.915.581.456	\$ 1.555.030.824	\$ 1.119.665.935	\$ 593.962.8333
FLUJO NETO DE CAJA	\$ (2.461.455.815)	\$ (773.824.915)	\$ 943.472.3699	\$ 1.084.753.916	\$ 1.279.975.812	\$ 1.541.361.090

Fuente: elaboración propia

10.2 Estado de pérdidas y ganancias

En la siguiente tabla se presenta la proyección del estado de pérdida y ganancia que lo conforman con sus respectivos montos y detalles. En este cuadro se realiza la propuesta para al financiamiento de la inversión, siendo

el 51% de este monto cubierto por los inversionistas y el 49% haciendo uso del apalancamiento financiero.

Tabla 41. Estado de pérdidas y ganancias

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ventas	\$889.102.712	\$1.082.020.823	\$1.318.734.681	\$1.609.207.186	\$1.965.667.865
(=)Utilidad Bruta	\$889.102.712			\$	\$
(-)Gastos Administrativos	\$ 5.500.000	\$ 381.801.200	\$381.801.200	\$381.801.200	\$381.801.200
(-)Gastos Mano de obra	381.801.200	\$381.801.200	\$381.801.200	\$381.801.200	\$381.801.200
(-)Gastos de operación	\$142.233.166	\$144.910.271	\$147.187.581	\$149.283.190	\$151.203.592
(-)Depreciación	\$93.155.000	\$93.155.000	\$93.155.000	\$93.155.000	\$93.155.000
Utilidad gravable	266.413.346	\$80.353.152	\$314.789.700	\$603.166.596	\$957.706.873
(-) Reserva legal	\$26.641.334	\$8.035.315	\$31.478.970	\$ 60.316.659	\$95.770.687
(-)Impuesto a la Renta (35%)	\$93.244.671	\$ 28.123.603	\$110.176.395	\$211.108.309	\$335.197.406
(=)Utilidad Neta	\$ 146.527.340	\$44.194.233	\$173.134.335	\$331.741.627	\$526.738.780

Fuente: elaboración propia

Debido a los supuestos mencionados a lo largo del plan de producción, con base a los cuales se asume la venta de la totalidad de la producción de los materiales reciclables, de lo extenso que resulta el mercado, sumados a la amortización del préstamo y depreciaciones que representan disminución en gravámenes, la caja sufre una elevación muy importante a partir del segundo año de operación.

La liquidez del negocio se mantiene en una muy buena situación con la inversión inicial realizada.

Tabla 42. Balance general

ACTIVOS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Propiedad, planta y equipo	1.828.307.000	1.828.307.000	1.828.307.000	1.828.307.000	1.828.307.000
Depreciación Acumulada	93.155.000	186.310.000	279.465.000	372.620.000	465.775.000
TOTAL PROPIEDAD PLANTA	1.735.152.000	1.641.997.000	1.548.842.000	1.455.687.000	1.362.532.000
OTROS ACTIVOS					
Intangibles	142.233.166	144.910.271	147.187.581	149.283.190	151.203.592
Otros Activos	13.200.000	-	0	0	0

TOTAL OTROS	155.433.166	144.910.271	147.187.581	149.283.190	151.203.592
TOTAL ACTIVOS	1.890.585.166	1.786.907.271	1.696.029.581	1.604.970.190	1.513.735.592
PASIVOS					
CORRIENTE					
Prestaciones sociales por pagar	94.003.200	94.003.200	94.003.200	94.003.200	94.003.200
Cuentas por pagar	1.620.211.279	1.321.618.623	961.067.991	525.703.103	0
Impuestos	93.244.671	28.123.603	110.176.395	211.108.309	335.197.406
TOTAL CORRIENTE	1.807.459.150	1.443.745.426	1.165.247.586	830.814.611	429.200.606
PATRIMONIO					
Capital Social	-	-			
Utilidad del Ejercicio	146.527.340	44.194.234	173.134.335	331.741.628	526.738.780
Reserva legal	26.641.335	8.035.315	31.478.970	60.316.660	95.770.687
TOTAL PATRIMONIO	173.168.675	52.229.549	204.613.305	392.058.287	622.509.468
TOTAL PASIVOS Y PATRIMONIO	1.980.627.825	1.495.974.975	1.369.860.891	1.222.872.899	1.051.710.074

10.3 Evaluación económica

Esta evaluación se podrá identificar la contribución que generara el proyecto, además las ventajas y desventajas asociadas a la inversión del mismo antes de su implementación. La evaluación económica es un método de análisis útil para adoptar decisiones racionales.

En primer lugar, debemos saber que las funciones para el análisis de inversiones están agrupadas bajo la categoría “financieras” dentro de las funciones. Las funciones más utilizadas son “TIR” y “VPN”, las cuales se utilizaran para determinar la rentabilidad que tendrá el proyecto.

10.3.1 Valor presente neto:

Este método, consiste en determinar la equivalencia en el tiempo cero de los flujos de efectivo futuros que genere el proyecto y comparar esta equivalencia con el desembolso Inicial. Cuando dicha equivalencia es mayor

que el desembolso inicial; o sea si este valor es positivo es recomendable que el proyecto sea aceptado.

VPN: \$ 237.356.875,38

Los índices anteriores se calcularon bajo la tasa de interés de oportunidades del 3%, dándonos una aceptación de la inversión hacia el proyecto.

10.3.2 Tasa interna de retorno (TIR)

La TIR es la tasa de descuento (TD) de un proyecto de inversión que permite que el BNA sea igual a la inversión (VAN igual a 0). La TIR es la máxima TD que puede tener un proyecto para que sea rentable, pues una mayor tasa ocasionaría que el BNA sea menor que la inversión (VAN menor que 0).

Entonces para hallar la TIR se necesitan:

Tamaño de inversión.

Flujo de caja neto proyectado⁴⁴.

Se tiene que para nuestro proyecto la tasa interna de retorno es:

TIR: 13%

Esto significa que la implementación del proyecto es viable.

10.4 Análisis de sensibilidad

⁴⁴<http://www.crecenegocios.com/el-van-y-el-tir>, EL VAN y el TIR,

En esta sección es importante ya que durante el diseño y la aprobación de un proyecto uno de los puntos más relevantes para los tomadores de decisiones es el análisis financiero del proyecto, es decir, su rentabilidad y el retorno de la inversión. Al realizar el análisis de sensibilidad, el cual nos permite diseñar escenarios en los cuales se puede analizar posibles resultados de nuestro proyecto, cambiando los valores de sus variables y restricciones financieras y determinar el cómo esta afectan el resultado final.

Se tienen en cuenta para este análisis los siguientes escenarios:

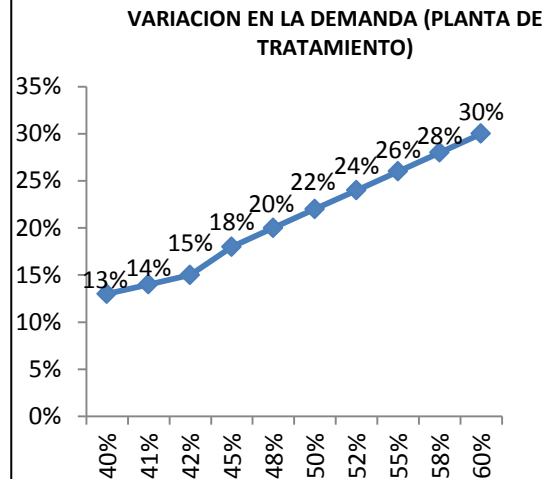
- ✓ Variación de la participación en el mercado objetivo
- ✓ Variación del valor presente neto ante la variación de la demanda
- ✓ Análisis de la inversión y egresos durante los cinco años

Primer escenario: Se varía la participación de la empresa en la demanda de servicio de recepción de residuos y venta de residuos reciclables. Para este ejercicio se parte del supuesto inicial que la empresa atenderá el 50% de la demanda de recepción provenientes del casco urbano del municipio de la Jagua de Ibirico, obteniendo una TIR del 22% y se realizan variaciones manteniendo iguales el resto de parámetros. Este análisis no se aplicó la amortización de la deuda durante los cinco años, por lo tanto se maneja una tasa interna de retorno distinta al estudio financiero principal.

Tabla 43. Variación En La Demanda (Planta De Tratamiento)

VARIACION EN LA DEMANDA (PLANTA DE TRATAMIENTO)	TIR
40%	13%
41%	14%
42%	15%
45%	18%
48%	20%
50%	22%
52%	24%
55%	26%
58%	28%
60%	30%

Grafico 11. TIR frente a variación de la participación de la demanda de recepción y venta de residuos

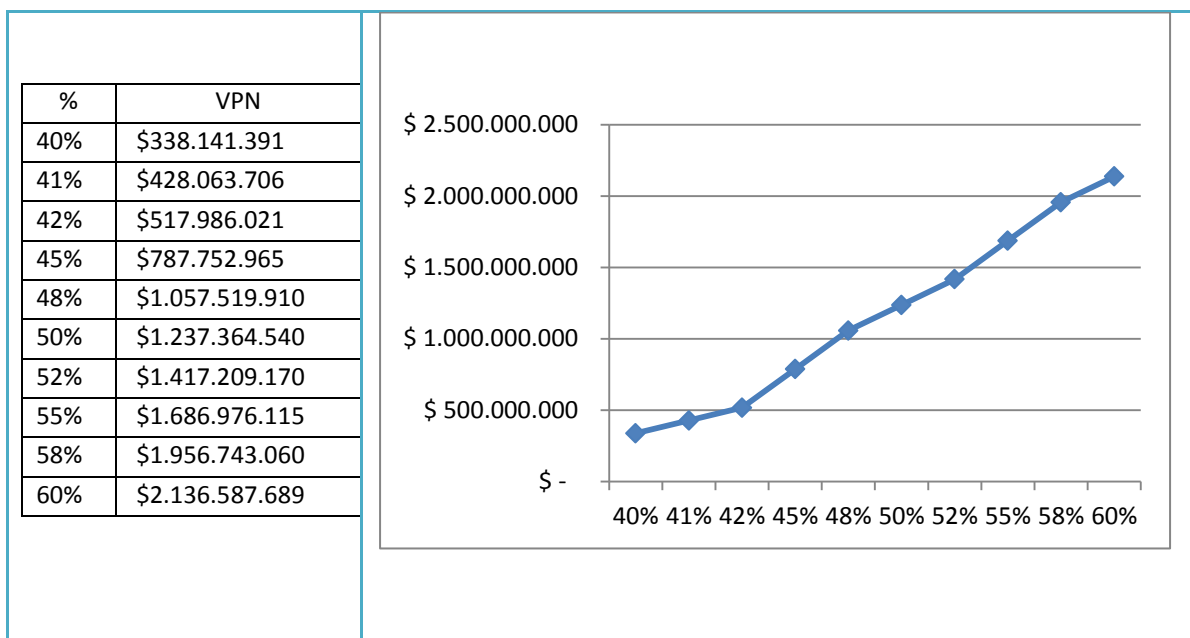


Se puede apreciar que el proyecto no tiende a ser sensible frente a las variaciones a la demanda proveniente de la prestación de los servicios. Para este ejercicio y bajo las condiciones establecidas, el proyecto está en capacidad de generar una TIR positiva hasta con un mercado objetivo del 40% de la demanda total de la planta de tratamiento, lo cual equivale a 4902 toneladas de residuos sólidos anuales y representa una TIR del 13%.

Segundo escenario: de acuerdo al anterior estudio se aplicó el valor presente neto ya que de acuerdo a la variación de la demanda así se reflejara el comportamiento VNP.

Tabla 44. VARIACION EN LA DEMANDA (PLANTA DE TRATAMIENTO)

Grafico 12. VAN frente a variación de la participación de la demanda de recepción y venta de residuos



Tercer escenario: Por último se analiza si el proyecto es viable o no.

Tabla 44. Análisis de sensibilidad

AÑO	INGRESOS	COSTOS	FLUJO DE CAJA	TASA (1+t)^n	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS
0	\$ -	\$ 2.461.455.815	\$(2.461.455.815)	100%	\$ -	\$ 2.461.455.815
1	\$1.440.349.196	\$827.399.456	\$ 612.949.740	91%	\$1.309.408.360	\$ 752.181.324
2	\$1.537.435.202	\$ 791.017.415	\$746.417.787	83%	\$1.270.607.605	\$ 653.733.401
3	\$1.678.716.750	\$750.087.619	\$928.629.130	75%	\$1.261.244.740	\$ 563.551.931
4	\$1.873.938.646	\$704.041.599	\$1.169.897.046	68%	\$1.279.925.309	\$480.869.886
5	\$.135.323.923	\$652.239.827	\$1.483.084.096	62%	\$1.325.868.155	\$404.989.617
TOTAL	\$8.665.763.718	\$6.186.241.733	\$ 2.479.521.985		\$6.447.054.172	\$5.316.781.973
VALOR ACTUAL NETO			VAN	\$1.130.272.199	APROBADO	
TASA INTERNA DE RETORNO			TIR	24%	APROBADO	
RELACION BENEFICIO/COSTO			B/C	1,21	APROBADO	

Fuente: elaboración propia

A partir del análisis anterior se puede concluir que el negocio planteado es rentable, a pesar de que no está contemplada la recepción de la zona rural

del municipio, y de los municipios que se encuentran aproximadamente a 20 km -30 km de distancia del municipio la Jagua de Ibirico, como la venta de los residuos reciclados por la recepción de los mismos.

Dentro del proceso de consecución de información para el desarrollo de este estudio de factibilidad y su evaluación se realizó un acercamiento con la administración municipal que será determinante para un futuro funcionamiento del negocio planteado.

11. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN Y MONTAJE DE LA PLANTA

Cronograma de actividades de la implementación

Basados en tiempos aproximados de elaboración de trámites correspondientes a la creación de la empresa, en algunos casos, un desarrollo de tiempo para el manejo de contingencias e imprevistos se proyectó un plan de actividades, no necesariamente secuenciales en el tiempo, pues pueden existir varias simultáneas al ser varias personas las que realizan las actividades.

Se listaron todas las acciones que se han llevado a cabo desde el inicio del trabajo de grado hasta la entrega del mismo, además se estructuró un esquema a futuro de acciones necesarias para la puesta en marcha de la planta.

Cotizaciones varias:

- ✓ Cotización de la maquinaria necesaria para llevar a cabo el proceso productivo.
- ✓ Cotización de la construcción
- ✓ Cotización de la subcontratación de los procesos de Disposición

Actividades para la puesta en marcha de la planta de tratamiento

Consecución de recursos económicos

- ✓ Presentación del plan de negocios ante entidades financieras.
- ✓ Presentación del plan de negocios ante posibles inversionistas.

- ✓ Realización de exposiciones necesarias dirigidas a entidades financieras e inversionistas con el fin de brindar claridad respecto a las oportunidades que brinda el negocio presentado.
- ✓ Análisis del plan de negocios para emisión de concepto.
- ✓ Recepción de propuestas de inversión por parte de los inversionistas.
- ✓ Evaluación de las propuestas de inversión de los inversionistas.
- ✓ Establecimiento del monto de dinero y porcentaje de la empresa a entregar a los inversionistas.
- ✓ Recepción del concepto de las entidades financieras respecto al plan de negocio.
- ✓ Elaboración de documentos de requisición de un préstamo a las entidades financieras consultadas con fines a la financiación del proyecto (este monto debe ser complementario con el aporte de los inversionistas).
- ✓ Elaboración de documentos de requisición de un préstamo a las entidades financieras consultadas con fines a la financiación del proyecto (este monto debe ser complementario con el aporte de los inversionistas).
- ✓ Obtención del préstamo.

Creación de la empresa:

- ✓ Recolección de documentos y formularios necesarios para constitución de la empresa ante notariado público.
- ✓ Constitución de la empresa ante notariado público.
- ✓ Inscripción de la empresa ante Cámara de Comercio.
- ✓ Inscripción de marca en Superintendencia de Industria y Comercio.

Fuentes de aprovisionamiento:

- ✓ Investigación de nuevas fuentes de aprovisionamiento.

- ✓ Negociación de aseguramiento de fuentes de aprovisionamiento.
- ✓ Elaboración y firma de contrato de términos de aprovisionamiento con fuentes contactadas.

Preparación del lote y construcción de edificaciones:

- ✓ Elaboración de la documentación concerniente a permisos de construcción.
- ✓ Obtención de permisos de construcción.
- ✓ Solicitud pública para concurso para la preparación de terreno y/o construcción de edificaciones en la planta.
- ✓ Evaluación de las propuestas concursantes.
- ✓ Selección de la propuesta y adjudicación de la obra.
- ✓ Realización de la obra.

Adquisición de maquinaria y equipo:

- ✓ Cotización de maquinaria con diversos fabricantes.
- ✓ Evaluación de las cotizaciones de maquinaria presentadas.
- ✓ Selección de las cotizaciones escogidas para maquinaria.
- ✓ Negociación de términos de adquisición de maquinaria.
- ✓ Compra de maquinaria.
- ✓ Firma de contratos de adquisición de maquinaria en términos acordados.
- ✓ Evaluación de ofertas de aseguramiento de maquinaria existentes en el mercado.
- ✓ Aseguramiento de la maquinaria con empresa seleccionada en la evaluación.

Subcontratación Disposición

- ✓ Solicitud pública para concurso para la subcontratación de los procesos de Disposición final con los municipios alrededor de la planta.
- ✓ Adjudicación del contrato.

Selección de personal:

- ✓ Subcontratación de empresa de reclutamiento y selección de personal.
- ✓ Contratación de personal para la planta:
- ✓ Puesta en marcha de la planta.
- ✓ Ubicación de la maquinaria en planta según diseño.
- ✓ Recepción del primer lote de residuos.

GRAFICO 12. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LA PUESTA EN MARCHA

ACTIVIDADES	AÑO 0											
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
Presentación del plan de negocios ante entidades financieras.												
Presentación del plan de negocios ante posibles inversionistas.												
Realización de exposiciones necesarias dirigidas a entidades financieras e inversionistas con el fin de brindar claridad respecto a las oportunidades que brinda el negocio presentado.												
Análisis del plan de negocios para emisión de concepto.												
Recepción de propuestas de inversión por parte de los inversionistas.												
Evaluación de las propuestas de inversión de los inversionistas.												
Establecimiento del monto de dinero y porcentaje de la empresa a entregar a los inversionistas.												
Recepción del concepto de las entidades financieras respecto al plan de negocio.												
Elaboración de documentos de requisición de un préstamo a las entidades financieras consultadas con fines a la financiación del proyecto (este monto debe ser complementario con el aporte de los inversionistas).												
Obtención del préstamo.												
Recolección de documentos y formularios necesarios para constitución de la empresa ante notariado público.												
Constitución de la empresa ante notariado público.												
Inscripción de la empresa ante Cámara de Comercio.												
Inscripción de marca en Superintendencia de Industria y Comercio												
Elaboración de la documentación concerniente a permisos de construcción.												
Obtención de permisos de construcción.												
Solicitud pública para concurso para la preparación de terreno y/o construcción de edificaciones en la planta.												
Evaluación de las propuestas concursantes.												
Selección de la propuesta y adjudicación de la obra.												
Realización de la obra.												
Adquisición de maquinaria y equipo												
Subcontratación disposición												
Selección de personal												
Puesta en marcha												

Fuente: elaboración propia

12. ANÁLISIS DE RIESGO

A continuación se analizarán las variables globales más críticas del proyecto en sí, para determinar la susceptibilidad del negocio ante cambios o amenazas endógenas o exógenas que en un momento dado puedan afectar la viabilidad del mismo.

12.1 Riesgos del Mercado

El proyecto de la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos no está exento de riesgos, ya que con la globalización de la economía la competencia en el mercado no está suscrita netamente al plano local, sino se ha ensanchado a un marco mundial de referencia y más cuando el mercado objetivo está compuesto por compañías de otros países.

Es por esto que se debe considerar la retroalimentación de la información referente al comportamiento económico y financiero de la empresa como estrategia clave para que el negocio se adapte a las características cambiantes del mercado de diseño.

12.2 Riesgos Técnicos

De igual forma, existe un riesgo asociado a la escasez y volatilidad de la mano de obra cualificada debido a la problemática generalizada que tienen las medianas empresas para acceder a talento humano calificado y retenerlo, debido a los bajos sueldos ofrecidos, pocas oportunidades de ascenso y de desarrollo personal disponibles en este tipo de empresas.

12.3 Riesgos Financieros

Este punto está íntimamente relacionado con los posibles riesgos que puedan presentarse en la financiación del proyecto. Tal como se mencionó inicialmente, la Planta de tratamiento de residuos sólidos contará con el 49% de créditos con entidades financieras y el resto con inversionistas interesados.

13. CONCLUSIONES

Después de dar por concluido el proceso del plan de negocio y el análisis de datos recolectados, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- ✓ El análisis de la generación de los residuos sólidos nos indica que es un proceso bastante complejo ya que hay que equilibrar la fuente que son los ciudadanos de crear e infundir un poco de cultura de separar los residuos una vez sean desechados.
- ✓ En el análisis de la demanda y la caracterización de los residuos sólidos en la zona urbana del municipio se observa que por no haber implementado un sistema integral, para que la población se integre en los problemas que genera los residuos, ya que al ser mezclados, se crean conflictos para la venta, por lo que existen residuos peligrosos, lo cual puede afectar la salud de los empleados.
- ✓ En el estudio técnico para el manejo y control de los materiales recuperados, se opta por determinar dicha zona, en relación a la localización para instalar el centro de acopio, se consideró el más favorable, por lo que se estima está a una distancia favorable del casco urbano y existe facilidad de acceso para recibir el material, que es la parte fundamental del proyecto.
- ✓ Si se lleva a cabo la implantación de la empresa, es necesario contemplar las alternativas de acopio de residuos de los municipios de Bécerril, El Paso, Chiriguana y la zona rural del municipio de La Jagua de Ibirico, para poder llegar y aumentar los resultados propuestos.
- ✓ Los resultados obtenidos en los análisis financieros muestran que el negocio es atractivo en las condiciones propuestas, lo cual ayudaría a aumentar de categoría el municipio, y a disminuir la tarifa de aseo a los ciudadanos.

- ✓ El mercado potencial es tan grande en tamaño que la venta de los materiales reciclables no depende de factores de competencia empresarial. Esta razón da pie para contemplar diferentes distribuciones de los mismos.
- ✓ La ampliación esperada de la planta depende de la capacidad de negociación de los autores para la consecución de diversas centrales de abastecimiento que justifiquen su utilización en el proyecto.
- ✓ En cuanto a la evaluación ambiental y social, el impacto que ocasionara en el municipio de la Jagua de Ibirico es benéfica para este puesto por que generara recursos económicos, alrededor de 70 empleos, con tendencia a aumentar al crecimiento poblacional y por ultimo reducción de los distintos vectores como la mosca, el mosquito, dengue, entre otros., perjudiciales para la salud.

Por último durante el desarrollo del proyecto se pudo observar que es un plan donde se puede analizar distintos tipos de socios, incluso es asequible para formar una empresa de tipo mixta, donde la administración que este rigiendo en el municipio puede ingresar a hacer parte de este proyecto, así como otros de tipo privado.

14. RECOMENDACIONES

De acuerdo a lo investigado y desarrollo en este proyecto se ve la importancia de implementar este sistema ya que su actividad principal es el manejo que se le darán a los residuos sólidos, y al mantener la continuidad de prestación del servicio puede lograr una buena aceptación de los involucrados tanto comunidad como inversionistas, dando resultados económicamente viables, por esta razón se recomienda implementar esta iniciativa teniendo en cuenta lo siguiente:

- ✓ En el municipio y sus alrededores se enmarca en un alto porcentaje de generación de residuos sólidos, y el costo de transporte hacia el relleno sanitario es elevado.
- ✓ En el análisis financiero se nota una recuperación al segundo año de implementación, con una tasa interna de retorno del 13% lo cual da viabilidad al proyecto donde a su vez ayuda a reducir el porcentaje de desempleados generando empleos para los pobladores.
- ✓ Además es importante que la comunidad fomente y practique los hábitos del reciclaje y la reutilización de los residuos, y así contribuir a mejorar el medio que habitan.
- ✓ Por último que la ordenanza municipal facilite y respalde la elaboración, aprobación e implementación de este proyecto y que este encaminado a buscar el bienestar de la sociedad.

BIBLIOGRAFÍA

FARREL, Larry. "Entrepreneurial Leadership", Journal of Professional Human Resource Management, N°11, London, April 1998.

NAISBITT, J., ABURDENE, P., Megatrends 2000, William Morrow and Company Inc., New York, 1990

SAÉNZ, Luis. Director IASP Asociación Mundial de Incubadoras de Empresas, Parques y Polos Tecnológicos. Málaga, España.

TERMES RAFAEL. ISLE, Instituto de Libre Empresa. Perú 2.000

MANUAL PARA LA SEPARACIÓN DE ESTUDIOS DE VIABILIDAD INDUSTRIAL, organización de las naciones unidas para el desarrollo industrial viena, 1994

ACHURY, Isidro Alfonso. La gestión integral de los residuos sólidos y su problemática en Cundinamarca. Pontificia Universidad Javeriana, Tesis de Grado, Bogotá. 2001.

CCI. Presentación General del Servicio de Certificación. 2004. Este documento hace caso a la Resolución 0074 de 2002 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

ALCALDIA MUNICIPAL DE LA JAGUA DE IBIRICO, CESAR. Revisión Y Ajuste Del Plan De Gestión De Residuos Sólidos, 2011.

COLLAZOS PEÑALOSA, Héctor. Residuos sólidos. ACODAL, 5ª Edición, Santa Fe de Bogotá. 1998.

DEFFIS CASO, Armando. La Basura es la solución. Editorial Árbol, México. 1997.

VARELA, Rodrigo. Innovación empresarial. Prentice Hall 2002

BACA URBINA, GABRIEL. Formulación y Evaluación de Proyectos. 30 Edición, McGraw Hill, 19.

PROYECTOS DE INVERSIÓN COMPETITIVOS. Formulación y evaluación de proyectos de inversión con visión emprendedora estratégica, ElbarRamirez& Margot Cajigas R.

ICONTEC. Guía de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos no peligrosos.

SISTEMA ÚNICO DE INFORMACIÓN, Situación De La Disposición Final De Residuos Sólidos En Colombia - Diagnostico 2011.

MINISTERIO DE SALUD. Decreto 2104 de 1983.

ZÚÑIGA RAMÍREZ, Tatiana. Propuesta para el aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos domiciliarios en el Municipio de Cota, Cundinamarca. PUJ, 2002.

RESOLUCIÓN No. CRA – 69 de 1998

ENVIRONMENT PROTECTION AGENCY, EPA. Manual para el tratamiento de residuos tóxicos.

CRITERIOS TÉCNICOS PARA EL APROVECHAMIENTO Y VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS, Ministerio De Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial-FONAM

LÓPEZ MACÍAS, Piedad. Compostaje de Residuos Orgánicos

SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS, Informe disposición final 2011

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Construcción De Criterios Técnicos Para El Aprovechamiento Y Valorización De Residuos Sólidos Orgánicos Con Alta Tasa De Biodegradación, Plásticos, Vidrio, Papel Y Cartón

PLAN DE NEGOCIO 3; Fleitman Jack, Negocio Exitoso, Mc. Graw hill 2000

PLAN DE NEGOCIO, herramientas para evaluar la viabilidad de un negocio, WEINBERGER VILLARÁ

CORPORACIÓN AMBIENTAL EMPRESARIAL – CAEM Filial cámara de comercio de Bogotá – ccb, ING. Carlos Arturo Dimaté Borda,

CONTROL Y TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, OIDLES, Sergio Ochoa Regalado.

Estadísticas SISBEN de la Jagua de Ibirico, Cesar

www.emison.com

www.infoagro.com/abonos/compostaje2.asp

www.resurgranada.es/residuos_cd.php

<http://www.crecenegocios.com/el-van-y-el-tir>

http://es.wikipedia.org/wiki/Planta_de_selecci%C3%B3n_de_residuos_s%C3%B3lidos_urbanos

<http://www.crecenegocios.com/el-van-y-el-tir>, EL VAN y el TIR,

ANEXOS

ANEXO 1. PLAN DE PRODUCCIÓN

El objetivo de este plan de producción es para organizar el sistema productivo y hacerlo eficiente para responder al mercado, de manera que se pueda estimar la rentabilidad del negocio.

Además para conocer la factibilidad técnica, humana y financiera de la producción, en función de la demanda del mercado en términos de cualidad, calidad, cantidad, continuidad y costo. Dicho de otra manera, sirve para conocer si en base a sus recursos y capacidades disponibles va a poder generar el producto con las características (cualidad), la calidad, los volúmenes (cantidad) y en el momento (continuidad) demandado por el mercado y sobre todo conocer de antemano el costo que implica la producción de un determinado producto.

CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL CASCO URBANO

El proceso de caracterización es un conjunto de actividades metodológicas desarrolladas con el objetivo de conocer, determinar y describir los diferentes elementos individuales que constituyen el flujo de residuos sólidos y su distribución relativa, expresada en porcentajes en cuanto al peso, así como conocer los índices de generación de residuos que permitan posteriormente estimar las cantidades que se producen en toda la comunidad objeto de estudio; ésta información es sustancial para la fase de planificación del servicio de aseo en el contexto de la gestión integral de los residuos sólidos.⁴⁵

Determinación De La Producción Per Cápite (PPC)

Para el análisis de la producción Per Cápite de los residuos sólidos domésticos en cada zona del municipio se debe aplicar la siguiente fórmula:

⁴⁵ Revisión y ajuste del plan de gestión integral de residuos sólidos, Pag.,90

$$ppc = \frac{\text{Cantidad Total Residuos Producidos En un Día (Kg)}}{\text{\# Total de Habitantes}}$$

Finalmente se calculara la producción per cápita promedio de todas las viviendas en estudio.

Determinación de la Densidad

La densidad o peso específico se define como el peso de un material por unidad de volumen (generalmente en kg/m³). Los datos del peso específico son necesarios para valorar la masa y el volumen total de los residuos que tienen que ser gestionados.

El peso específico determinado es no compactado y para hallar la densidad de los residuos sólidos se debe realizar lo siguiente:

Los residuos generados por cada estrato ya pesados inicialmente, fueron colocados en el Recipiente de volumen conocido, el que se sacude por tres veces para cubrir los espacios vacíos, luego de esto pesamos los residuos dentro del recipiente y definimos la densidad de los residuos sólidos con la siguiente formula.

$$\text{Densidad} = \text{Peso} / \text{Volumen}$$

Se obtiene entonces la densidad por estrato que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla. Densidad De Los Residuos Sólidos por Estratos

Estrato Socioeconómico	Volumen	Peso Total (Kg)	Densidad (Kg/M ³)
1	0.055	6,641	120.745
2	0.055	8,865	161.181
Establecimientos Comerciales	0.055	4,287	77.945
TOTAL	0.165	19,793	119.957

Fuente: ASOINCE

Semanalmente se maneja una densidad aproximada de 119.957 Kg/m³ de acuerdo con la medición estratificada.

CANTIDAD TOTAL DE RESIDUOS GENERADOS EN EL MUNICIPIO

Tabla. Cálculo de la Producción del Municipio

VARIABLE	VALOR
Población total urbana	18566
Promedio viajes día	2
Días recolección	6
Viajes por semana	12
Número de vehículos	2
Viajes mes	48
Capacidad equipo recolección Ton.	8 y 10
Cobertura servicio recolección	0,99
PPC residencial kg/hab-día	0,79
Total residuos generados (Teórico) Ton/mes	437,29
PPC Municipal	0.79
Residuos no recogidos ton/mes	3,29

Fuente: ASOINCE

Tiempo promedio efectivo de recolección

La jornada laboral comienza a las 6:00 am y termina a las 2:00 pm El tiempo promedio efectivo de recolección es de unas 7 horas diarias, tiempo que requiere el camión para realizar el recorrido diario de recolección.

Calculo de la tasa de crecimiento poblacional

$$r(pob.) = \left[\sqrt[n]{\left(\frac{población\ final}{población\ inicial} \right)} - 1 \right]$$

Donde:

r = Tasa de crecimiento anual

P_t = Población año t

P_0 = Población año base

n = número de años entre población final e inicial

Población 2011 = 22082

Población 2012 = 32617

$$r (pob.) = \left[\sqrt{\left(\frac{32617}{22082}\right)} - 1 \right] = 0,2$$

Calculo de la generación diaria de basura por producción Per Cápita:

$$Q_r = PPC1 * (1 + TASA PPC)$$

Donde:

Q_r : Cantidad total de residuos a recolectar por día (Ton/día)

PPC: Producción por habitante por día expresada en kg/hab/día

Proyección de la población

Se adoptara un crecimiento geométrico para el cálculo de la proyección de la población, para estimar las necesidades de los próximos 5 años.

$$PE = P1 * (1 + R)$$

Donde

PE: población proyectada

P1: población anterior

R(pob): tasa de crecimiento

Cantidad De Desechos Sólidos

Producción diaria, se calcula a partir de la siguiente ecuación:

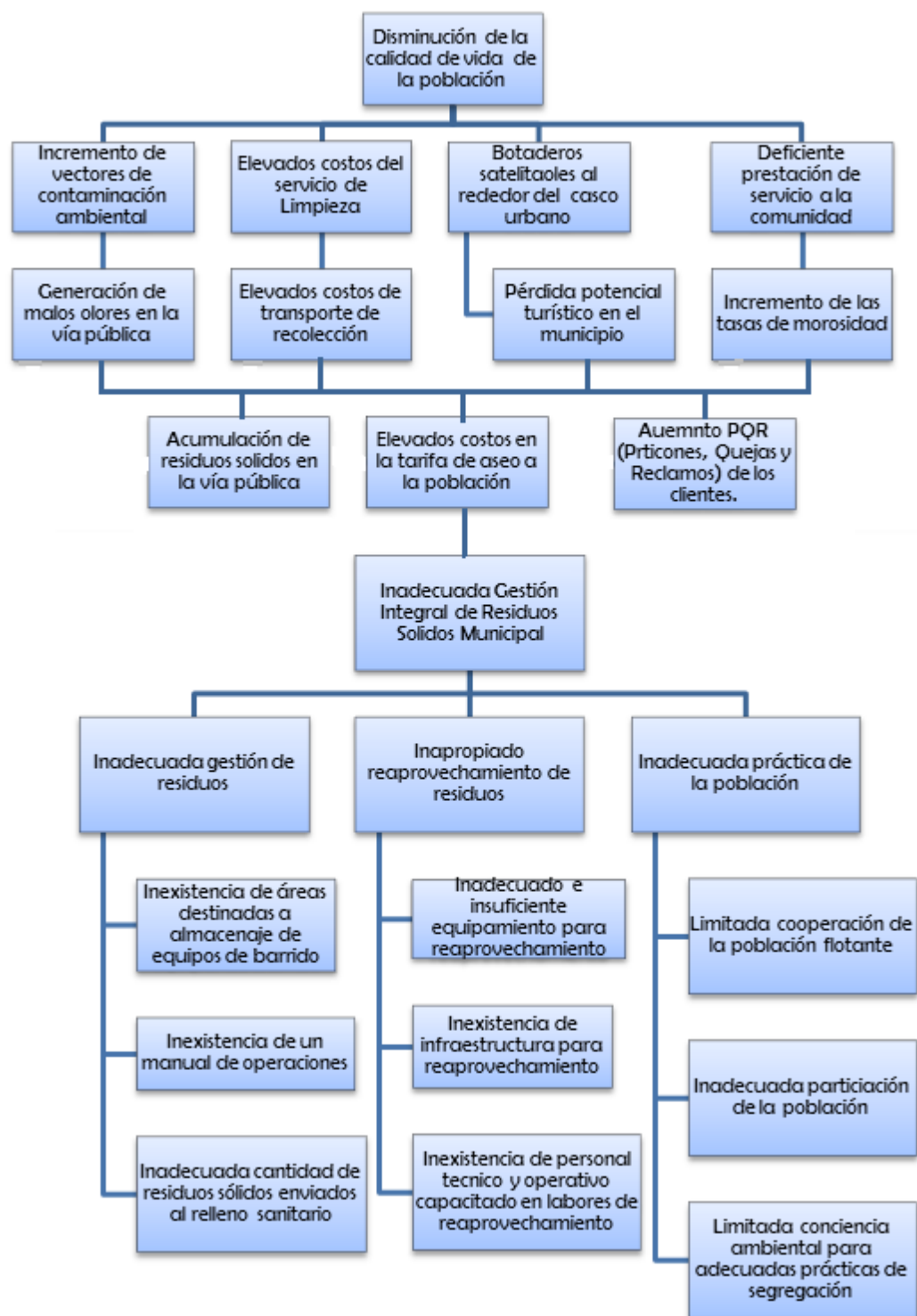
$$GRS = \frac{Poblacion \times GPC}{1000}$$

Donde:

GPC: generación per cápita de residuos sólidos

Producción anual, se calcula multiplicando la producción diaria de desechos sólidos por los 365 días del año.

ÁRBOL CAUSA Y EFECTO



Alternativas de Solución

A1:

Alternativa 1: Construcción de planta manual de tratamiento de residuos sólidos

- CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO MANUAL DE RESIDUOS SÓLIDOS
- Implementación de equipos de acondicionamiento de residuos
- DESARROLLO DE CAMPAÑAS DE SENSIBILIZACIÓN EN RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBIRICO
- DESARROLLO DE CAPACITACIÓN A PERSONAL TÉCNICO Y OPERATIVO

A2:

Alternativa 2: Construcción de planta semi-mecanizada de tratamiento de residuos sólidos

- CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS SEMI-MECANIZADA
- DESARROLLO DE CAMPAÑAS DE SENSIBILIZACIÓN EN RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBIRICO
- DESARROLLO DE CAPACITACIÓN A PERSONAL TÉCNICO Y OPERATIVO.

Tabla. Caracterización de los residuos sólidos urbanos

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD			%
I.-	RESIDUOS NO PELIGROSO				
1,1	RESIDUO ORGANICO			472,508	40,00
1.1.1	De cocina				0,00

1.1.2	Verde (maleza)				0,00
1,2	PAPEL			71,138	11,00
1.2.1	Blanco				0,00
1.2.2	Colores				0,00
1.2.3	Periódico				0,00
1.2.4	Baja Calidad				0,00
1,3	CARTON			137,535	9,70
1.3.1	Marrón				0,00
1.3.2	Mixto				0,00
1.3.3	Baja Calidad				0,00
1,4	VIDRIO (Botellas)			40,999	3,60
1.4.1	Blanco				0,00
1.4.2	Marrón				0,00
1.4.3	Verde				0,00
1.4.4	Plano				0,00
1,5	PLASTICO			329,995	19,80
1.5.1	PET (1): Botellas Plásticas,				0,00
1.5.2	PEAD(2): Frascos de Yogurt, Tapas de baldes, Baldes, potes, galoneras, frascos, tapones de galoneras				0,00
1.5.3	PVC (3): tubos, palitos de globo, suelas de zapatilla, pelotas.				0,00
1.5.4	PEBD (4): Bolsas en general, tapa de botellas de aceite, botellas de lejía				0,00

1.5.5	PP (5): empaquetadura de fideos, galletas, tapas de gaseosas, tapers de microondas.				0,00
1.5.6	PS (6): descartables transparentes, diskettes				0,00
1.5.7	(7):				0,00
1,6	METALES			14,357	0,90
1.6.1	Ferrosos				0,00
1.6.1.1	Fierro				0,00
1.6.1.2	Lata (Hojalata)				0,00
1.6.2	No Ferrosos				0,00
1.6.2.1	Cobre (Cables)				0,00
1.6.2.2	Aluminio (Latas)				0,00
1.6.2.3	Bronce				0,00
1,7	MADERA			6,523	0,90
1,8	TEXTILES			14,572	1,80
	OTROS			46,801	2,30
	Cerámica			12,728	1,00
II.-	RESIDUOS PELIGROSOS			136,741	9,00
					0,00
2,1	ENVASES CON ACEITE QUEMADO				0,00
2,2	LATAS Y BOLSAS DE PINTURAS Y LACAS				0,00
2,3	ENVASES DE REACTIVOS				0,00
2,4	ENVASES DE INSECTICIDAS				0,00

2,5	FOCOS				0,00
2,6	FLUORESCENTES				0,00
2,7	PILAS				0,00
2,8	BATERIA				0,00
2,9	MATERIALES Y MEDICINAS DE ATENCIONES DE SALUD				0,00
2,1	CENIZA				0,00
2,11	PAPEL HIGIÉNICO				0,00
2,12	TOALLAS HIGIÉNICAS				0,00
2,13	PAÑAL				0,00
2,14	SODA CAUSTICA				0,00
	TOTAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS			1147,156	91,00
	TOTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS			136,741	9,00
	TOTAL DE RESIDUOS SOLIDOS			1283,897	100,0
	RESIDUOS RECUPERABLES				51,00
	RESIDUOS ORGÁNICO				40,00

Tabla. Generación de residuos sólidos urbanos.

GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS					
Población 2012				32620	Habitantes
Tasa de Crecimiento Poblacional				0,2	%
Tasa de Generación Percápita				0,79	Kg/Habitante/Día
Tasa de Crecimiento de la GPC				1%	%
Días por Año				365	Días
Generación de residuos La Jagua de Ibirico					
N°	AÑO	PROYECCION DE POBLACION	GPC (KG/HAB/DIA	RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS	
				TM/DIA	TM/AÑO
-1	2012	22082	0,79	17,44	6367,34
0	2013	32620	0,80	26,03	9500,04
1	2014	39645	0,81	31,95	11661,37
2	2015	48183	0,81	39,22	14314,42
3	2016	58559	0,82	48,14	17571,05
4	2017	71170	0,83	59,09	21568,60
5	2018	86496	0,84	72,54	26475,62

Tabla. Resumen De Residuos Sólidos Domiciliarios

N°	AÑO	RESIDUOS DOMICILIARIOS	SOLIDOS
----	-----	------------------------	---------

		LA JAGUA DE IBIRICO	
		(TON/DIA)	(TON/AÑO)
-1	2012	17,44	6367,34
0	2013	26,03	9500,04
1	2014	31,95	11661,37
2	2015	39,22	14314,42
3	2016	48,14	17571,05
4	2017	59,09	21568,60
5	2018	72,54	26475,62

GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS NO DOMICILIARIOS

GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Tabla. Generación De Residuos En La Institución Jose Guillermo Castro Castro

Población Estudiantil Año 2012 Inicial Jose Guillermo Castro Castro				3707	Alumnos
Tasa de Crecimiento Estudiantil Inicial Jose Guillermo Castro Castro				0,017%	%
Tasa de Generación Percápita Inicial Jose Guillermo Castro Castro				0,11	Kg/alumno/dia
Tasa de Crecimiento de la GPC				1,00%	%
Días Laborables del Alumno				195	Días
Generación I.E. Inicial Jose Guillermo Castro Castro					
N°	AÑO	POBLACION	GPC	RESIDUOS DE I.E.	

		ESTUDIANTEL	(KG/HAB/DIA)	TM/DIA	TM/AÑO
-1	2012	3707	0,11	0,4078	79,515
0	2013	3708	0,11	0,4119	80,324
1	2014	3708	0,11	0,4161	81,141
2	2015	3709	0,11	0,4203	81,966
3	2016	3710	0,11	0,4246	82,800
4	2017	3710	0,12	0,4289	83,642
5	2018	3711	0,12	0,4333	84,493

Tabla. Generación De Residuos En El Colegio Luis Carlos Galán Sarmiento

Población Estudiantil Año 2012 Inicial COLNORTE 2742				Alumnos	
Tasa de Crecimiento Estudiantil Inicial COLNORTE				0,031%	%
Tasa de Generación Per cápita Inicial COLNORTE				0,14	Kg/alumno/día
Tasa de Crecimiento de la GPC				300,00%	%
Días Laborables del Alumno				195	Días
Generación I.E. Inicial COLNORTE					
N°	AÑO	POBLACION ESTUDIANTEL	GPC (KG/HAB/DIA	RESIDUOS DE I.E.	
				TM/DIA	TM/AÑO
-1	2011	2742	0,14	0,3839	74,857
0	2012	2742	0,14	0,3878	75,618
1	2013	2743	0,14	0,3917	76,387
2	2014	2743	0,14	0,3957	77,164

3	2015	2744	0,15	0,3997	77,949
4	2016	2744	0,15	0,4038	78,742

Tabla. Generación De Residuos Sólidos En Las Instituciones Educativas

GENERACION TOTAL EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS			
GENERACION I.E.			
Nº	AÑO	RESIDUOS SOLIDOS EN TM/DIA	RESIDUOS SOLIDOS EN TM/AÑO
-1	2012	0,792	154,372
0	2013	0,800	155,942
1	2014	0,808	157,528
2	2015	0,816	159,130
3	2016	0,824	160,749
4	2017	0,833	162,384
5	2018	0,841	164,036

Tabla. Generación de residuos sólidos en la alcaldía municipal

GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL LOCAL MUNICIPAL		
Nº de Trabajadores 2013	144	Trabajadores
Tasa de Crecimiento de Trabajadores	2,9%	%
Generación Percápita de la Municipalidad	0,07	Kg/Trabajador/Día
Días Laborables	249	Días

GENERACION TOTAL EN EL LOCAL MUNICIPAL					
N°	AÑO	N° DE TRABAJADORES	GENERACION PERCAPIATA (GPC) KG/TRABAJADOR/DIA	RESIDUOS SOLIDOS EN TM/DIA	RESIDUOS SOLIDOS EN TM/AÑO
-1	2012	144	0,07	0,010	2,510
0	2013	144	0,07	0,010	2,510
1	2014	144	0,07	0,010	2,510
2	2015	144	0,07	0,010	2,510
3	2016	144	0,07	0,010	2,510
4	2017	144	0,07	0,010	2,510
5	2018	144	0,07	0,010	2,510

Tabla. Generación residuos sólidos institucionales

RESUMEN DE LA GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS NO DOMICILIARIOS			
N°	AÑO	RESIDUOS SOLIDOS NO DOMICILIARIOS	
		LA JAGUA DE IBIRICO	
		(TON/DIA)	(TON/AÑO)
-1	2012	0,8017	156,8817
0	2013	0,8098	158,4519
1	2014	0,8179	160,0381
2	2015	0,8261	161,6404
3	2016	0,8344	163,2590
4	2017	0,8428	164,8941

5	2018	0,8513	166,5459
---	------	--------	----------

Tabla. Resumen de generación de residuos sólidos municipales

RESUMEN DE LA GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES			
N°	AÑO	RESIDUOS SOLIDOS NO DOMICILIARIOS	
		LA JAGUA DE IBIRICO	
		(TON/DIA)	(TON/AÑO)
-1	2012	19,04	6678,60
0	2013	27,64	9814,43
1	2014	33,57	11978,93
2	2015	40,86	14635,19
3	2016	49,80	17895,06
4	2017	60,77	21895,88
5	2018	74,23	26806,20

Análisis de la demanda de servicios

No. Días (1 año) =	365
PPC (Kg/hab/día)	0,79
% recuperable	51,00

Tabla. . Demanda generación de papel

DEMANDA GENERACION DE PAPEL												
AÑO/MES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
AÑO 1	58,39	52,74	58,39	56,51	58,39	56,51	58,39	58,39	56,51	58,39	56,51	58,39
AÑO 2	71,06	64,18	71,06	68,77	71,06	68,77	71,06	71,06	68,77	71,06	68,77	71,06
AÑO 3	86,60	78,22	86,60	83,81	86,60	83,81	86,60	86,60	83,81	86,60	83,81	86,60
AÑO 4	105,68	95,45	105,68	102,27	105,68	102,27	105,68	105,68	102,27	105,68	102,27	105,68
AÑO 5	129,09	116,60	129,09	124,93	129,09	124,93	129,09	129,09	124,93	129,09	124,93	129,09

Tabla. Demanda generación de vidrio

DEMANDA GENERACION DE VIDRIO												
AÑO/MES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
AÑO 1	19,11	17,26	19,11	18,49	19,11	18,49	19,11	19,11	18,49	19,11	18,49	19,11
AÑO 2	23,26	21,01	23,26	22,51	23,26	22,51	23,26	23,26	22,51	23,26	22,51	23,26
AÑO 3	28,34	25,60	28,34	27,43	28,34	27,43	28,34	28,34	27,43	28,34	27,43	28,34
AÑO 4	34,59	31,24	34,59	33,47	34,59	33,47	34,59	34,59	33,47	34,59	33,47	34,59
AÑO 5	42,25	38,16	42,25	40,89	42,25	40,89	42,25	42,25	40,89	42,25	40,89	42,25

Tabla. Demanda generación de plástico

DEMANDA GENERACION DE PLASTICO												
AÑO/MES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
AÑO 1	105,10	94,93	105,10	101,71	105,10	101,71	105,10	105,10	101,71	105,10	101,71	105,10
AÑO 2	127,91	115,53	127,91	123,78	127,91	123,78	127,91	127,91	123,78	127,91	123,78	127,91
AÑO 3	155,89	140,80	155,89	150,86	155,89	150,86	155,89	155,89	150,86	155,89	150,86	155,89
AÑO 4	190,23	171,82	190,23	184,09	190,23	184,09	190,23	190,23	184,09	190,23	184,09	190,23
AÑO 5	232,36	209,88	232,36	224,87	232,36	224,87	232,36	232,36	224,87	232,36	224,87	232,36

Tabla. Demanda generación de metales

DEMANDA GENERACION DE METALES												
AÑO/MES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
AÑO 1	4,78	4,32	4,78	4,62	4,78	4,62	4,78	4,78	4,62	4,78	4,62	4,78
AÑO 2	5,81	5,25	5,81	5,63	5,81	5,63	5,81	5,81	5,63	5,81	5,63	5,81
AÑO 3	7,09	6,40	7,09	6,86	7,09	6,86	7,09	7,09	6,86	7,09	6,86	7,09
AÑO 4	8,65	7,81	8,65	8,37	8,65	8,37	8,65	8,65	8,37	8,65	8,37	8,65
AÑO 5	10,56	9,54	10,56	10,22	10,56	10,22	10,56	10,56	10,22	10,56	10,22	10,56

Tabla. Demanda generación de madera

DEMANDA GENERACION DE MEDERA												
AÑO/MES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
AÑO 1	4,78	4,32	4,78	4,62	4,78	4,62	4,78	4,78	4,62	4,78	4,62	4,78
AÑO 2	5,81	5,25	5,81	5,63	5,81	5,63	5,81	5,81	5,63	5,81	5,63	5,81
AÑO 3	7,09	6,40	7,09	6,86	7,09	6,86	7,09	7,09	6,86	7,09	6,86	7,09
AÑO 4	8,65	7,81	8,65	8,37	8,65	8,37	8,65	8,65	8,37	8,65	8,37	8,65
AÑO 5	10,56	9,54	10,56	10,22	10,56	10,22	10,56	10,56	10,22	10,56	10,22	10,56

Tabla. Demanda generación total material orgánica

DEMANDA GENERACION TOTAL MATERIAL ORGANICO												
AÑO/MES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
AÑO 1	217,10	196,09	217,10	210,10	217,10	210,10	217,10	217,10	210,10	217,10	210,10	217,10
AÑO 2	264,21	238,64	264,21	255,69	264,21	255,69	264,21	264,21	255,69	264,21	255,69	264,21
AÑO 3	322,01	290,85	322,01	311,63	322,01	311,63	322,01	322,01	311,63	322,01	311,63	322,01
AÑO 4	392,94	354,91	392,94	380,27	392,94	380,27	392,94	392,94	380,27	392,94	380,27	392,94
AÑO 5	479,98	433,53	479,98	464,50	479,98	464,50	479,98	479,98	464,50	479,98	464,50	479,98

A continuación se detallara las rutas que realizan los carros compactadores de la oficina de servicios públicos, para así plantear el diseño de proceso, el diseño de planta y el respectivo cronograma laboral, que se llevaran a cabo de los distintos productos que serán re aprovechados en la planta.

Tabla. Macro rutas actuales del municipio

Macro	Día	Barrios
Ruta		
1	Lunes	Toscano, Calle Santander, Calle Mocha, Centro, San José.
2	Martes	Calle 6, Hospital, Calle Central (5), Calle 20 de Julio.
3	Miércoles	Calle 7ª(mocha), Calle 7 y 8, Mercado Viejo, Calle 9 (Las Palmas).
4	Jueves	Simón Bolívar, Insteljoca; Diagonal 1.
5	Viernes	Las Malvinas, Camilo Torres.

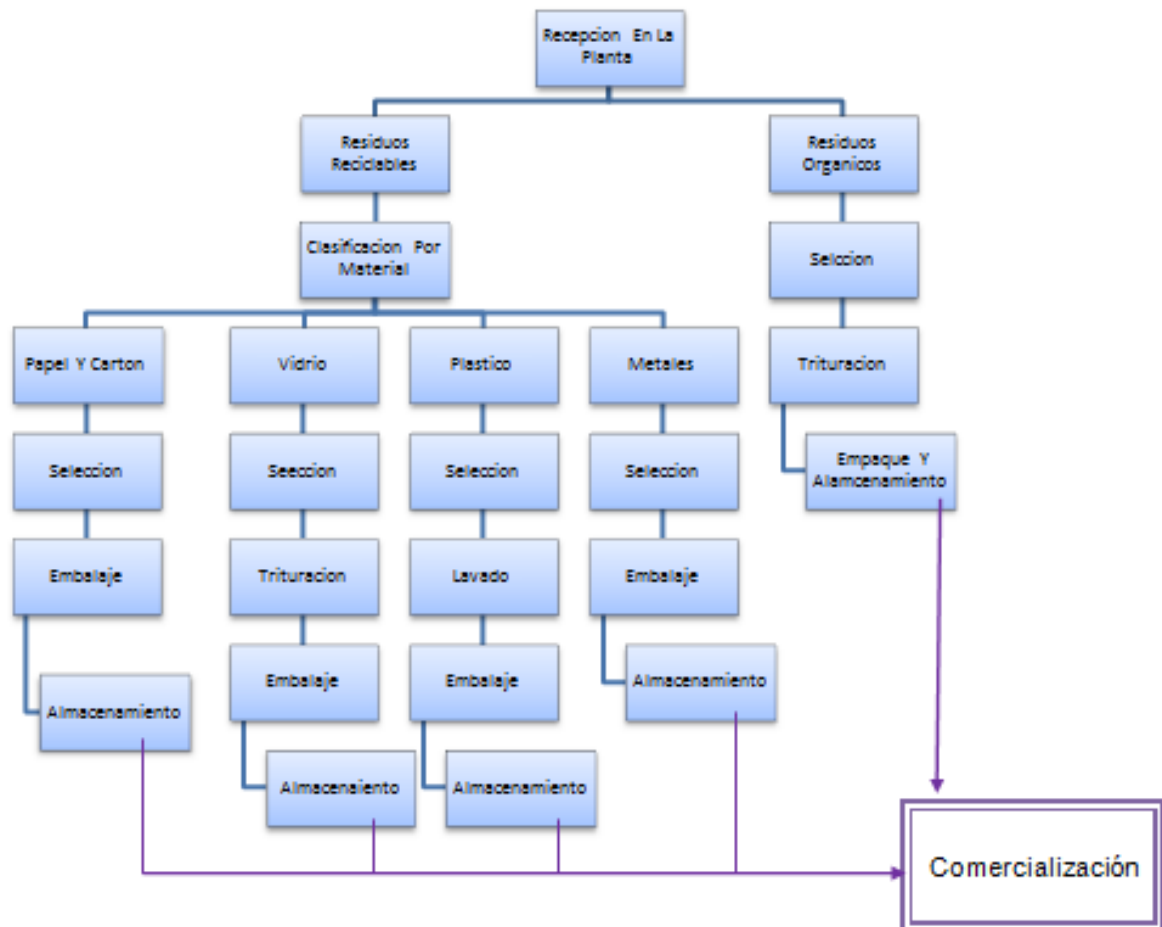
6	Sábado	El Progreso, la Y, Santander
	Domingo	No se presta el servicio.
	Cambio de Turno	
1	Lunes	Nuevo Milenio, Juan Ramón, 20 de Noviembre.
2	Martes	Los Comuneros, La Florida.
3	Miércoles	Galán, 17 de Febrero.
4	Jueves	Hospital, Mercado Nuevo.
5	Viernes	Calle 9, Las Palmas.
6	Sábado	5 de Marzo, El paraíso, Evelio Jiménez

Fuentes: PGIRS, pag. 109

Como el sector institucional produce residuos en un porcentaje más alto que es papel y cartón se plantea que el carro compactador realice su recorrido solo a las instituciones como los colegios y la alcaldía para así mejorar la calidad de reaprovechamiento de este residuo y no revolverlo con los otros residuos generado por los sectores residenciales y comerciales.

Frecuencia actual de recorrido e los colegios y alcaldías dos veces por semana.

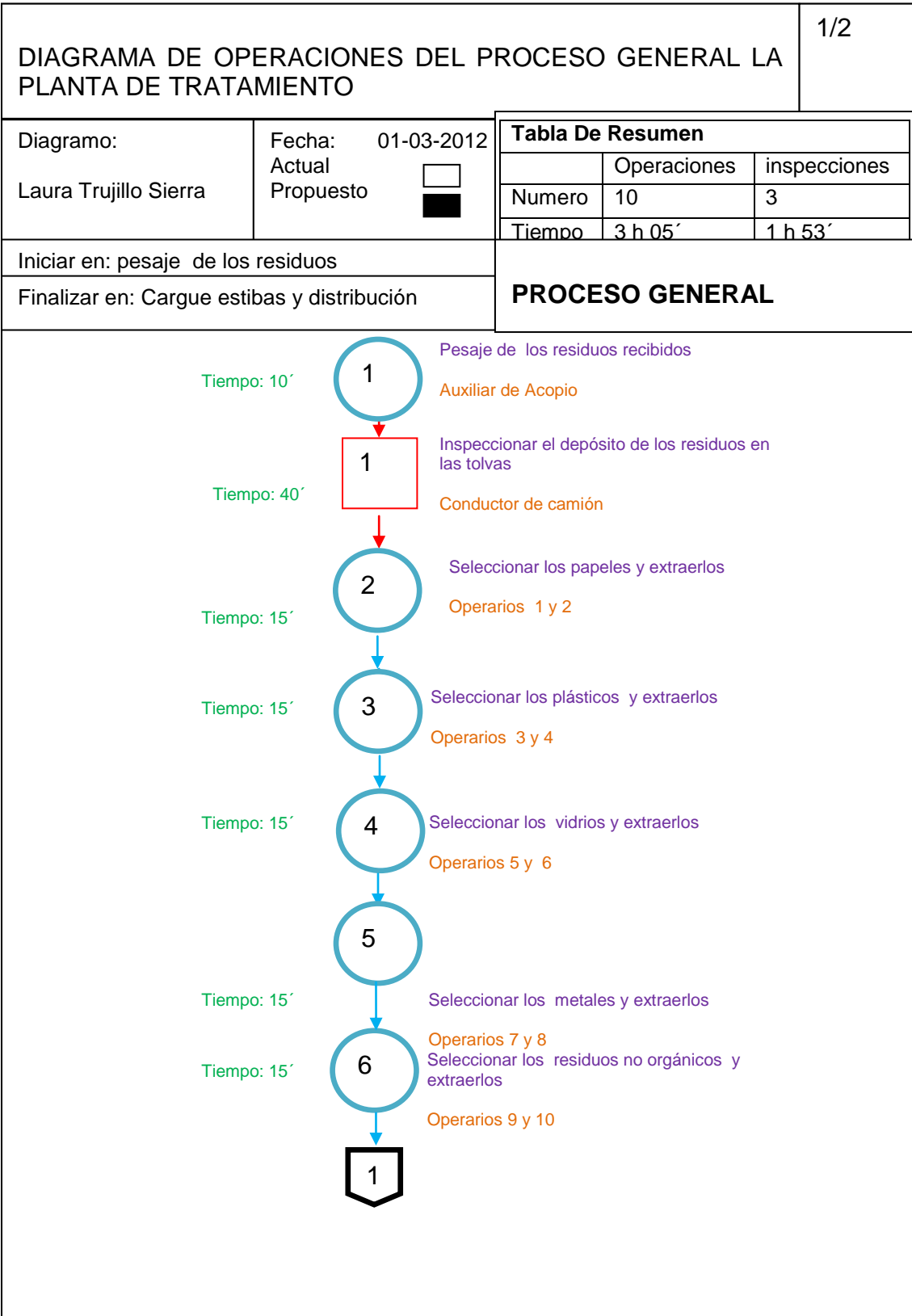
Grafico. Proceso planta de tratamiento

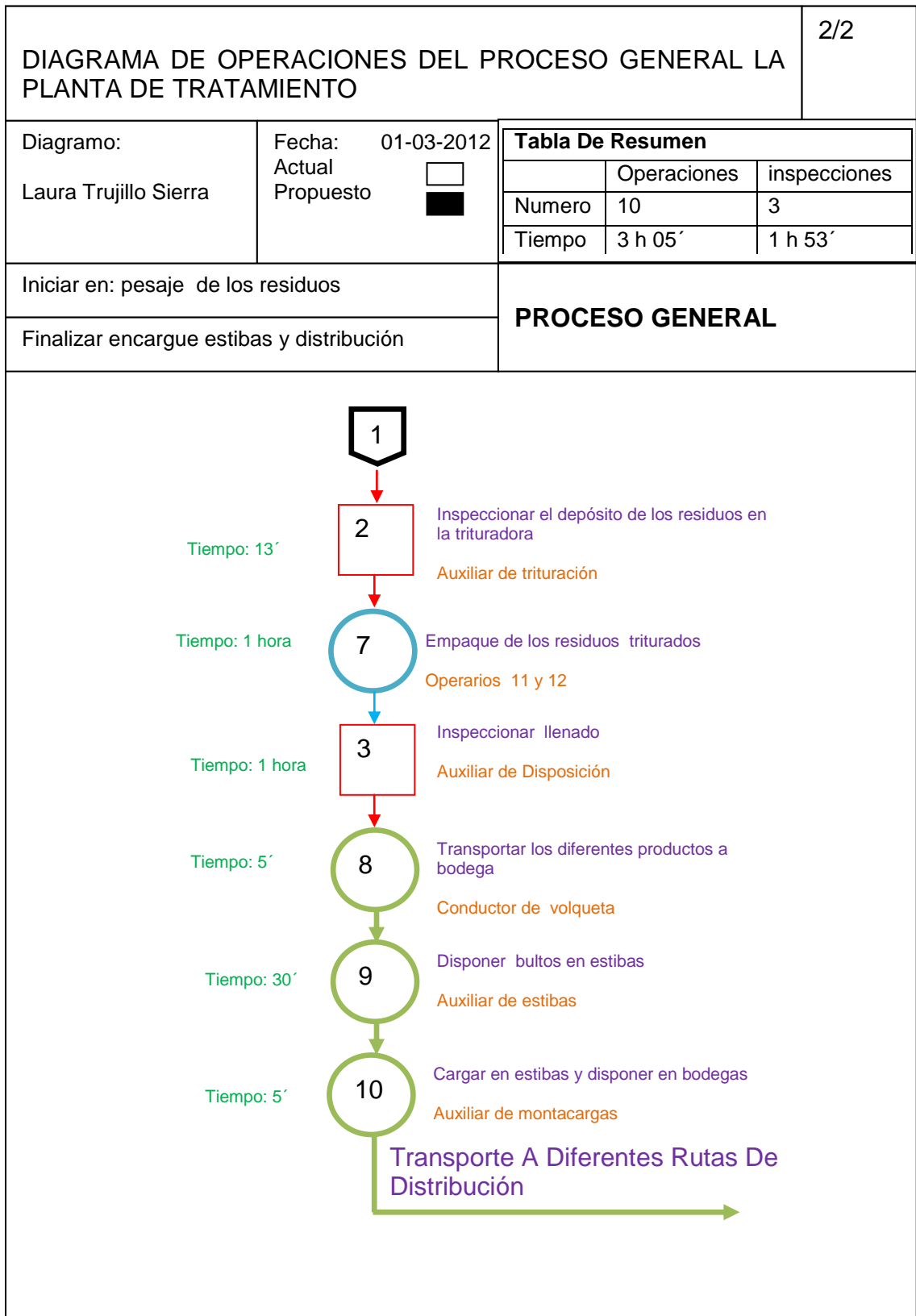


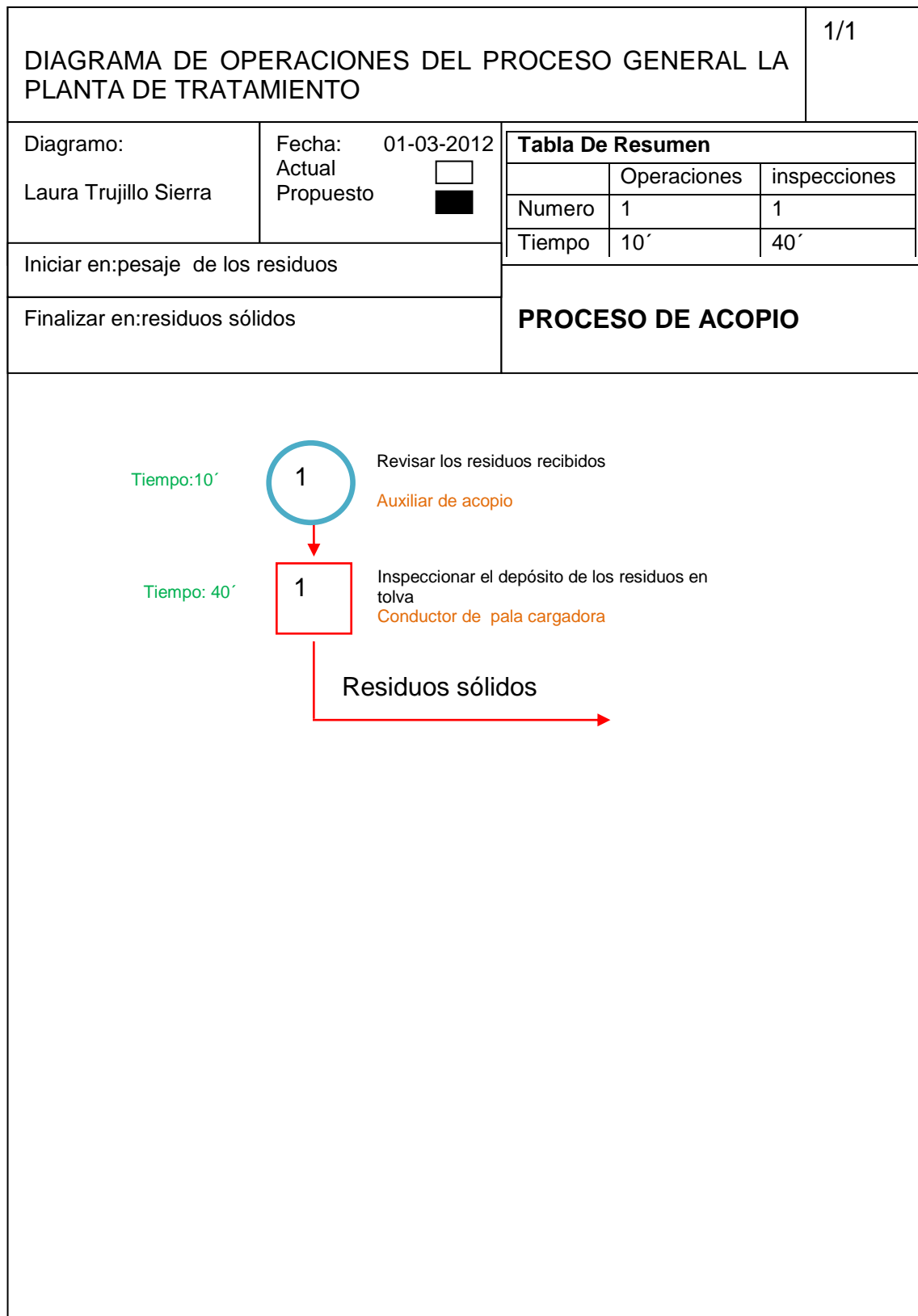
Fuente: elaboración propia

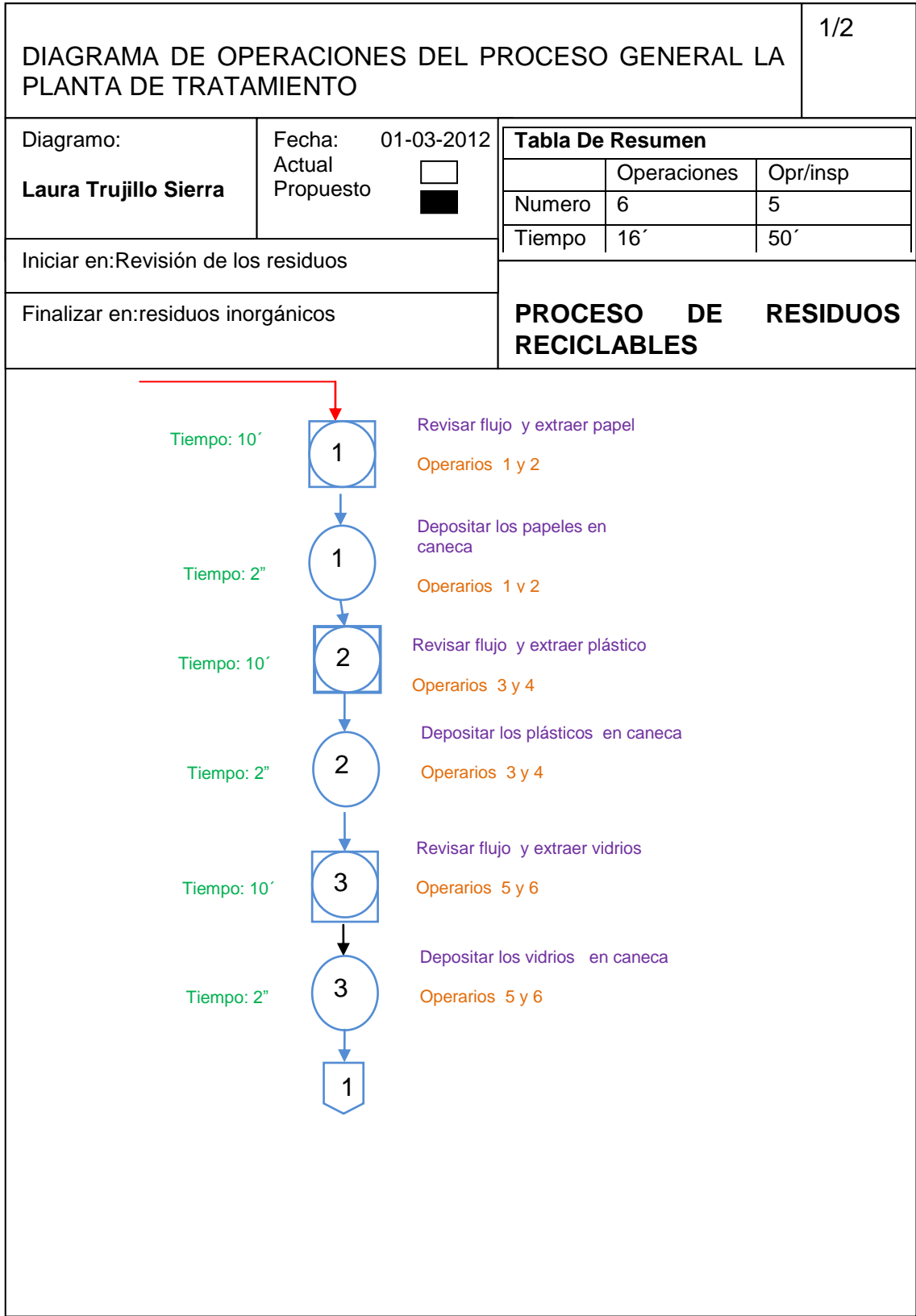
Diagrama De Operaciones Para El Proceso De La Planta

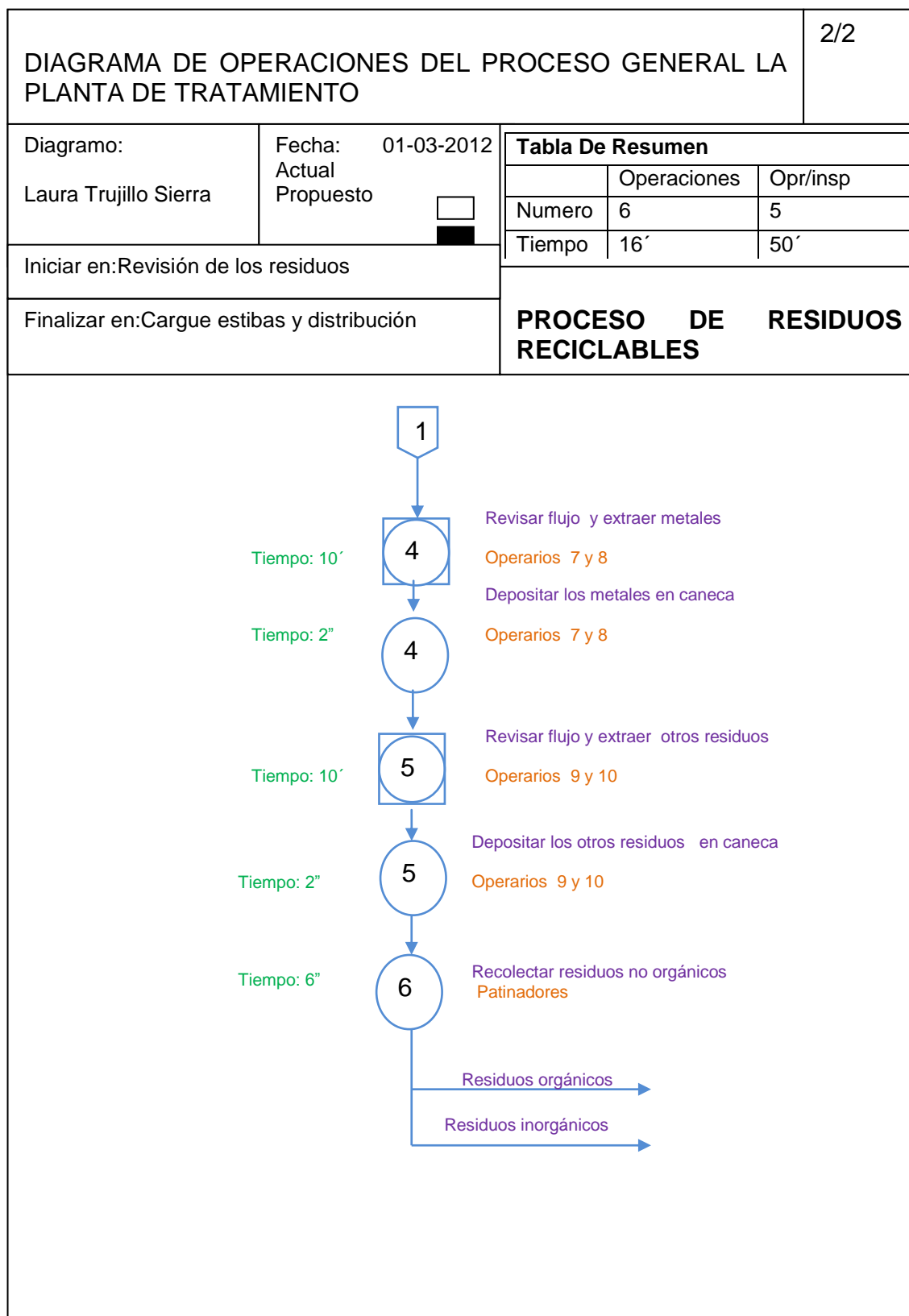
A continuación se muestran los diagramas de operaciones del proceso en general y en forma detallada de cada uno de las secciones de la empresa.

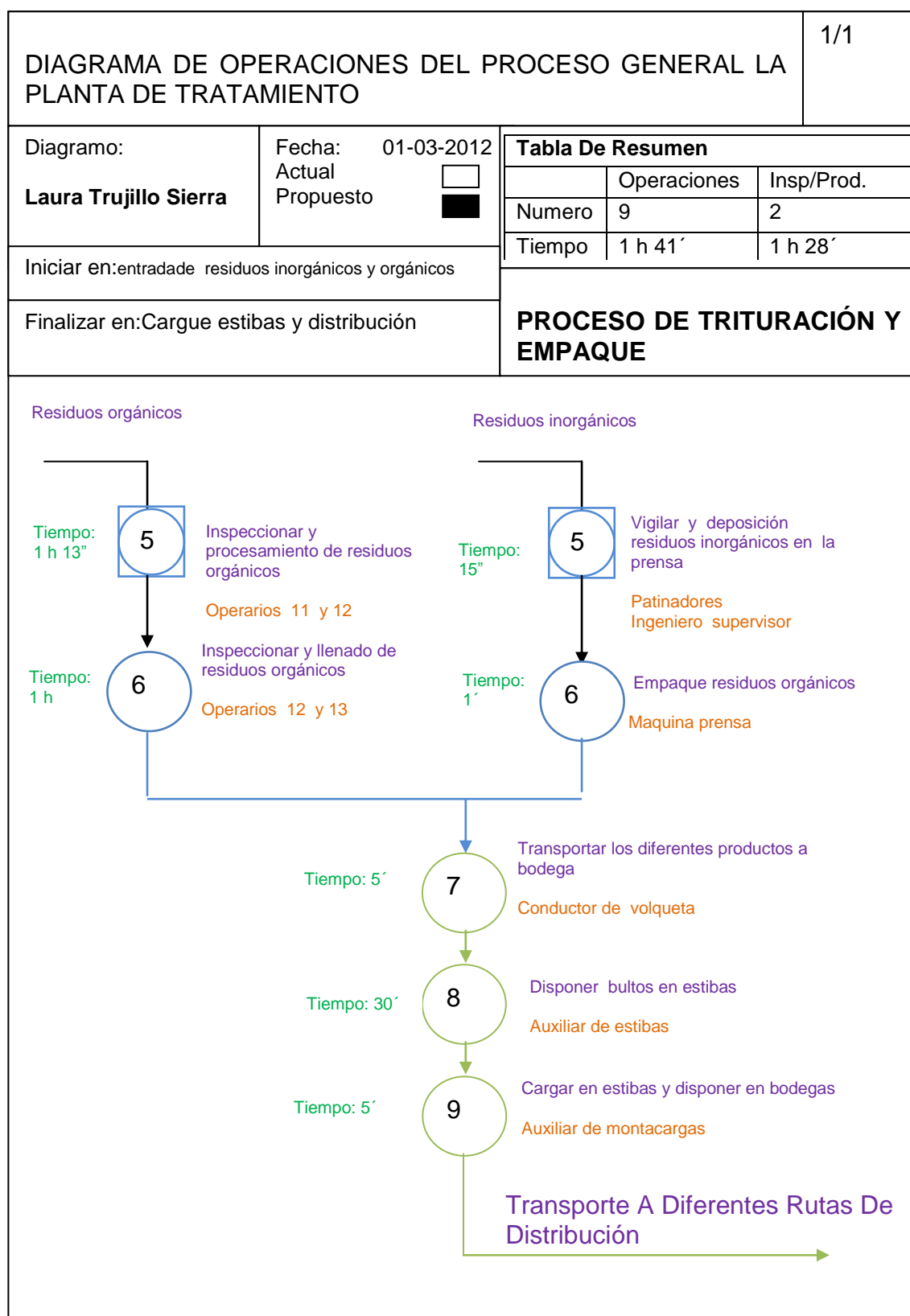


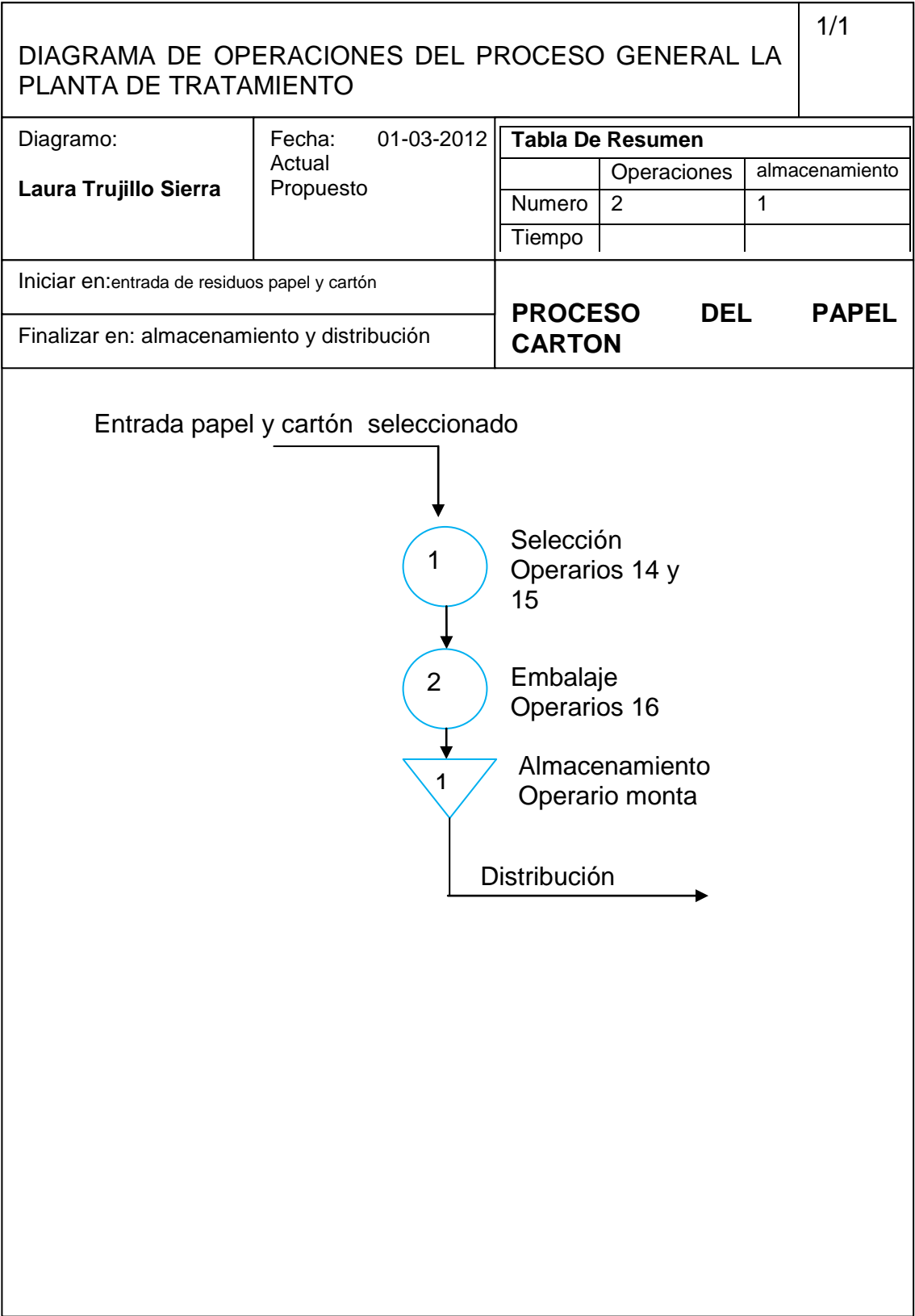


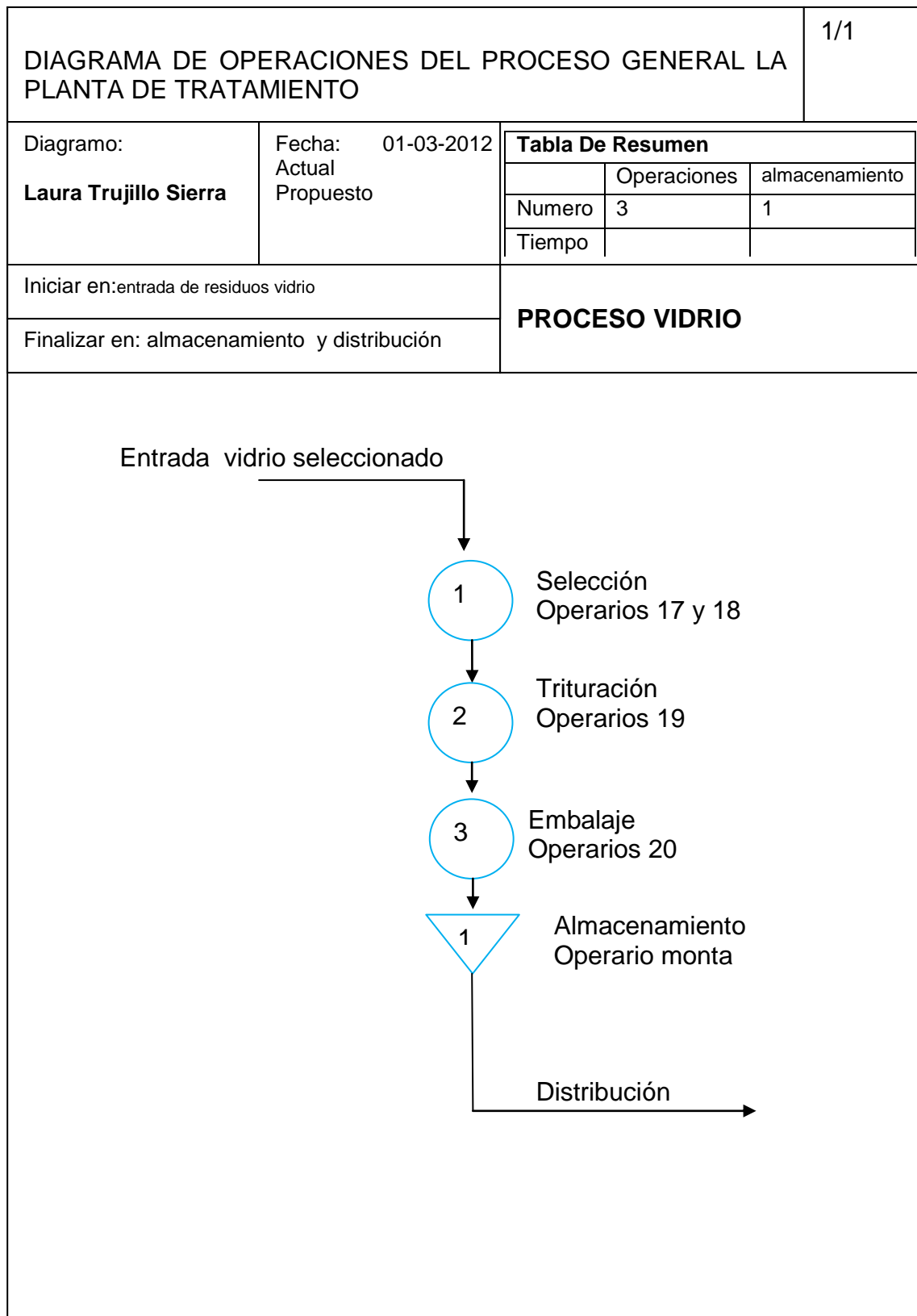


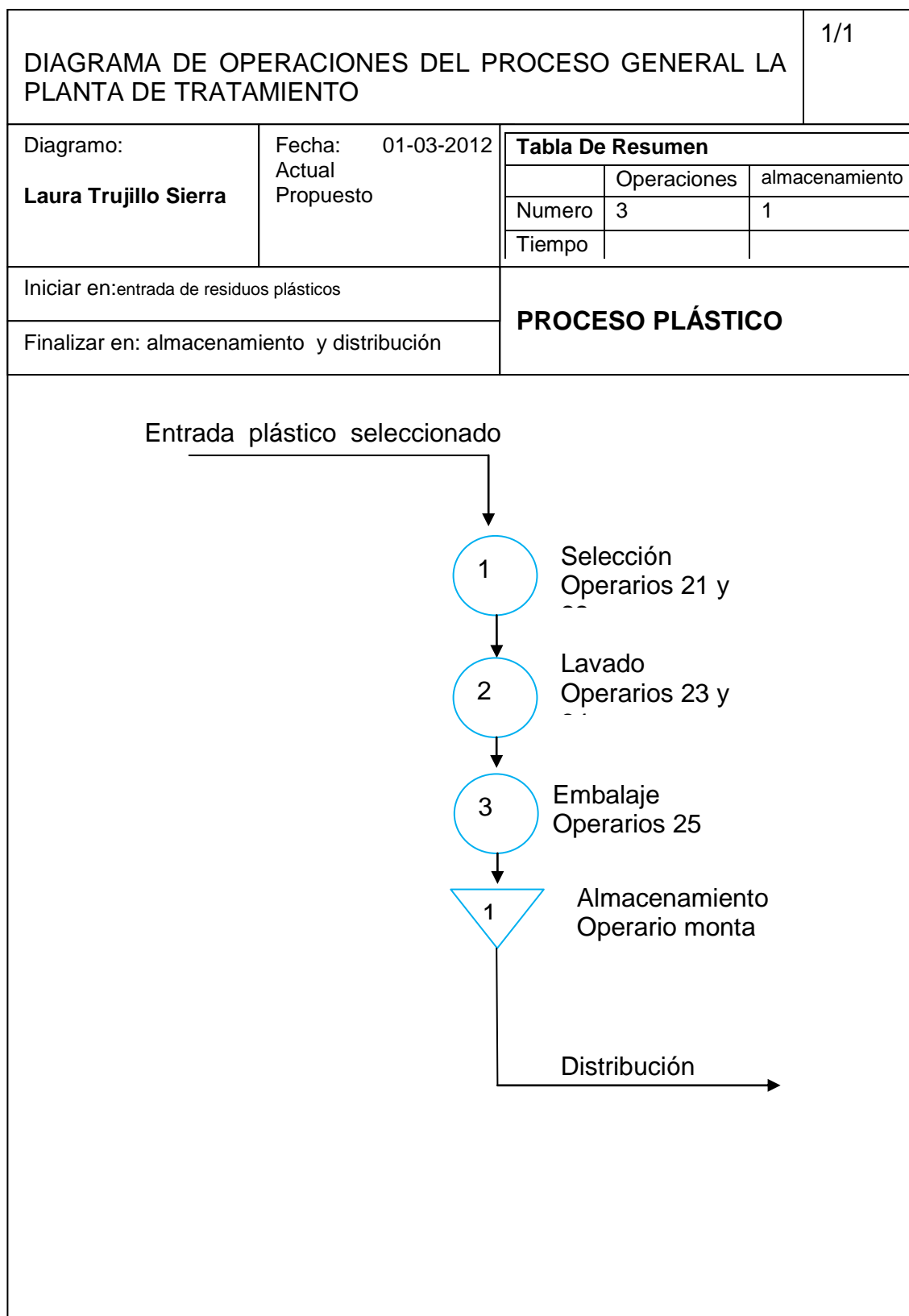












De acuerdo a los diagramas anteriores se puede plantear lo siguiente:

Tabla. Número de personas a trabajar en cada banda

Tipo de material	Empleados por línea	Total empleados
Papel	3	6
Plástico	3	6
Metales	3	6
Vidrios	3	6
	TOTAL	24

Fuente: elaboración propia

Tabla. Operarios por área

Tipo de área	No. De empleados
Producción de plástico	4
Producción metal	3
Producción vidrio	3
Producción Papel y Cartón	4
Producción T. orgánicos	6
Operarios mantenimientos	4
Administrativa	16
Cafetería	6
Conductores	5
TOTAL	75

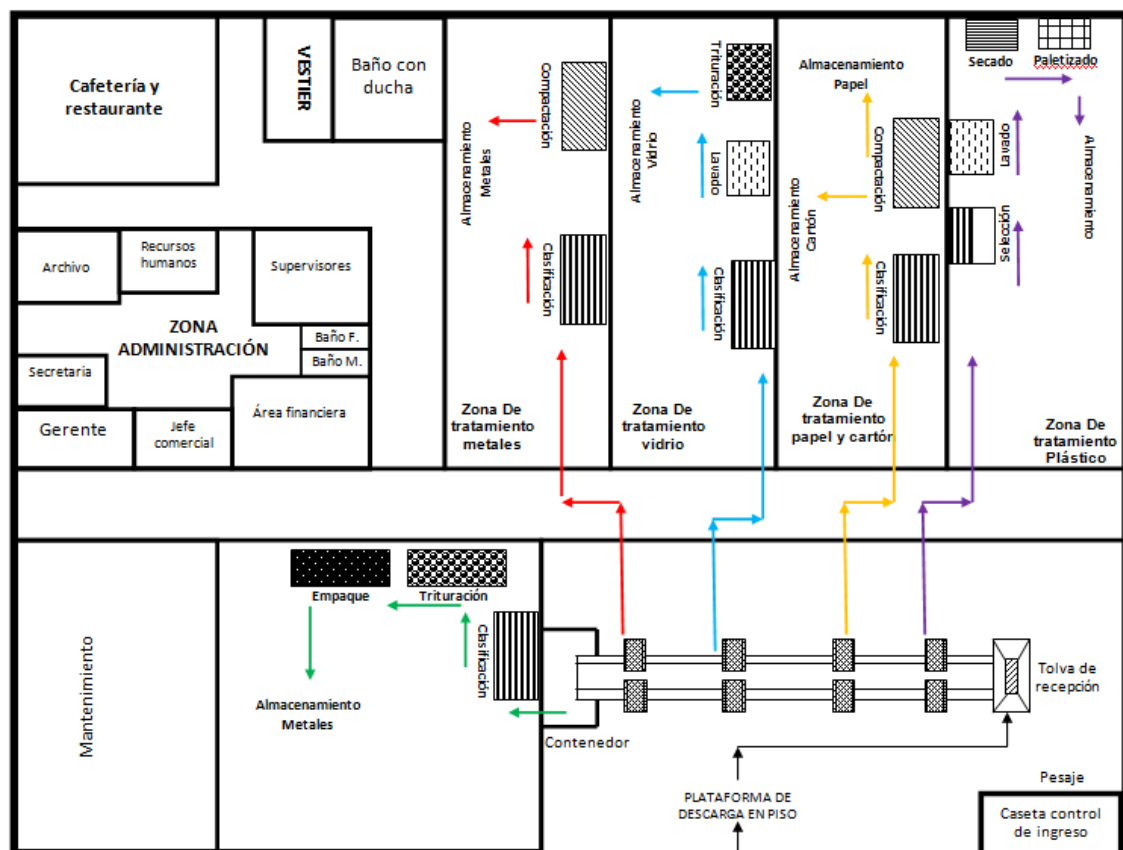
Fuente: elaboración propia

ANEXO 2. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

Si tomamos en cuenta las características de distribución y el proceso como tal que tendrá la planta, se considera que la más apropiada para el caso particular del centro de acopio de los materiales, es del tipo de distribución por producto que consiste en que los procesos se alinean de acuerdo a una secuencia de operación ya preestablecida en forma lineal, en donde los volúmenes de producción son altos, ya que el proceso es únicamente de reclasificación de materiales similares y a su vez continuo. Fundado en estos aspectos, Se pretende ubicar el centro de acopio para el manejo, almacenamiento y distribución de los materiales en la región, y a su vez el centro de acopio o control de los materiales orgánicos en el área, que actualmente recibe los desechos sólidos para su separación. Como la planta no producirá abono esta última actividad ya no se realizará, si no que el programa destinará los materiales orgánicos prácticamente limpios a las diferentes dedicadas a producir compost o distintos abonos orgánicos.

Figura x. Esquema centro de acopio con procesamiento de residuos sólidos

Grafico. Diseño de distribución de planta



Fuente: elaboración propia

ANEXO3. COTIZACIONES

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
ADQUISICIÓN DE MOBILIARIO			
Escritorios tipo L con archivador	8	\$ 320.000	\$2.560.000
Archivador de madera con 3 cajones	10	\$ 250.000	\$ 2.500.000
silla secretarial	2	\$ 60.000	\$ 120.000
sillas auxiliares	10	\$ 50.000	\$ 500.000
Kit. De computadoras. Incluye PC, impresora, estabilizador y accesorios	11	\$ 1.800.000	\$ 19.800.000
silla profesional	9	\$ 70.000	\$ 630.000
Videoproector	1	\$ 1.300.000	\$ 1.300.000
Pizarra acrílica	1	\$120.000	\$ 120.000
silla ejecutiva	2	\$ 90.000	\$180.000
canecas zona administrativa	10	\$15.000	\$150.000
Teléfonos	3	\$60.000	\$ 180.000
ADQUISICIÓN para cafetería			
Papeleras punto ecológico	1	\$350.000	\$ 350.000
Comedores	19	\$ 23.000	\$ 437.000
Equipos de cocina	1	\$ 18.000.000	\$ 18.000.000
OTROS EQUIPOS			
Kit de Extintores contra incendio	1	\$100.000	\$ 100.000
Botiquín Industrial de medicamentos	2	\$ 60.000	\$ 120.000
Aire acondicionado mini split	5	\$900.000	\$ 4.500.000
MAQUINARIA			
Tolva 1 (alimentador vibrante)	1	\$ 22.000.000	\$22.000.000
Separador electromagnético	1	\$ 21.500.000	\$21.500.000
Molino rompedor de bolsas	1	\$ 250.000.000	\$ 250.000.000
cintas transportadoras	5	\$20.230.000	\$ 101.150.000
Prensa	4	\$8.000.000	\$32.000.000
Pala cargadora	1	\$ 180.000.000	\$180.000.000
contenedores móviles	16	\$420.000	\$ 6.720.000
montacargas	3	\$ 38.400.000	\$115.200.000
Maquina procesadora de plástico	1	\$13.000.000	\$13.000.000
Trituradora	2	\$ 13.000.000	\$ 26.000.000
bascula digital camionera	1	\$37.000.000	\$ 37.000.000
Báscula Balanza Electrónica	5	\$ 400.000	\$2.000.000
Mini cargador frontal	1	\$ 44.000.000	\$ 44.000.000
Carretillas	2	\$ 200.000	\$ 400.000
Camión	1	\$ 48.000.000	\$ 48.000.000
Carretilla Con Plataforma	3	\$ 180.000	\$ 540.000
ALMACENAMIENTO			

Estantería	35	\$	150.000	\$	5.250.000
Estivas	80	\$	25.000	\$	2.000.000

ANEXO 4 PRESUPUESTO DEL ÁREA ADMINISTRATIVA

A continuación se observará algunos de los presupuestos generados de la operación normal de la sección administrativa de la compañía:

Tabla. Presupuesto planta de personal

PERS ONAL	C A N T .	SAL ARIO BASICO	TOT AL	AUX. TRA NSP ORTE ANUAL	CESA NTIAS	INTER ESES DE CESA NTIAS	PRIM A DE SERVI CIOS	SALU D ANUAL	PENSI ON ANUAL	ARL	SALU D ANUAL EMPR ESA	PENSI ON ANUAL EMPR ESA	SALARIO TOTAL
Operarios planta principal	24	1.000.000	24.000.000	846.000	24.000.000	2.880.000	24.000.000	480.000	480.000	804.000	1.020.000	1.440.000	74.766.000
Operarios plástico	4	1.000.000	4.000.000	846.000	4.000.000	480.000	4.000.000	480.000	480.000	804.000	1.020.000	1.440.000	12.366.000
Operarios metal	3	1.000.000	3.000.000	846.000	3.000.000	360.000	3.000.000	480.000	480.000	804.000	1.020.000	1.440.000	9.246.000
Operarios vidrio	3	1.000.000	3.000.000	846.000	3.000.000	360.000	3.000.000	480.000	480.000	804.000	1.020.000	1.440.000	9.246.000
Operarios r. orgánicos	6	1.000.000	6.000.000	846.000	6.000.000	720.000	6.000.000	480.000	480.000	804.000	1.020.000	1.440.000	18.606.000
Operarios papel y cartón	4	1.000.000	4.000.000	846.000	4.000.000	480.000	4.000.000	480.000	480.000	804.000	1.020.000	1.440.000	12.366.000
Operarios de mantenimiento	4	1.000.000	4.000.000	846.000	4.000.000	480.000	4.000.000	480.000	480.000	804.000	1.020.000	1.440.000	12.366.000
AREA ADMON													
Secre	1	900.0	900.0	846.0	900.0	108.0	900.0	432.0	432.0	723.6	918.0	1.296.0	2.790.0

taria		00	000	00	00	00	00	00	00	00	00	000	00
Recepción	1	900.000	900.000	846.000	900.000	108.000	900.000	432.000	432.000	723.600	918.000	1.296.000	2.790.000
Gerente	1	2.800.000	2.800.000		2.800.000	336.000	2.800.000	1.344.000	1.344.000	2.251.200	2.856.000	4.032.000	6.048.000
Talento Humano	1	1.600.000	1.600.000		1.600.000	192.000	1.600.000	768.000	768.000	1.286.400	1.632.000	2.304.000	3.456.000
Jefe comercial	1	1.600.000	1.600.000		1.600.000	192.000	1.600.000	768.000	768.000	1.286.400	1.632.000	2.304.000	3.456.000
Psicóloga	1	1.300.000	1.300.000		1.300.000	156.000	1.300.000	624.000	624.000	1.045.200	1.326.000	1.872.000	2.808.000
Oficinas varios	2	900.000	1.800.000	846.000	1.800.000	216.000	1.800.000	432.000	432.000	723.600	918.000	1.296.000	5.598.000
Vigilantes	4	800.000	3.200.000	846.000	3.200.000	384.000	3.200.000	384.000	384.000	643.200	816.000	1.152.000	10.062.000
Supervisores	3	2.000.000	6.000.000		6.000.000	720.000	6.000.000	960.000	960.000	1.608.000	2.040.000	2.880.000	16.800.000
ARE A FINANCIERA													
Jefe	1	1.600.000	1.600.000		1.600.000	192.000	1.600.000	768.000	768.000	1.286.400	1.632.000	2.304.000	3.456.000
Aux. contable	1	1.100.000	1.100.000		1.100.000	132.000	1.100.000	528.000	528.000	884.400	1.122.000	1.584.000	2.376.000
Contador	1	1.500.000	1.500.000		1.500.000	180.000	1.500.000	720.000	720.000	1.206.000	1.530.000	2.160.000	3.240.000
Archi vo	1	800.000	800.000	846.000	800.000	96.000	800.000	384.000	384.000	643.200	816.000	1.152.000	2.574.000
ARE A CAFETERIA													
Cocineras	2	600.000	1.200.000	846.000	1.200.000	144.000	1.200.000	288.000	288.000	482.400	612.000	864.000	4.014.000

Aux. cocin a	4	600.0 00	2.40 0.00 0	846.0 00	2.400. 000	288.0 00	2.400. 000	288.0 00	288.0 00	482.4 00	612.0 00	864.0 00	7.758.0 00
CON DUC TOR ES													
Carg ador	1	1.000 .000	1.00 0.00 0	846.0 00	1.000. 000	120.0 00	1.000. 000	480.0 00	480.0 00	804.0 00	1.020. 000	1.440. 000	3.006.0 00
Mont acarg as	3	800.0 00	2.40 0.00 0	846.0 00	2.400. 000	288.0 00	2.400. 000	384.0 00	384.0 00	643.2 00	816.0 00	1.152. 000	7.566.0 00
Camión	1	1.000 .000	1.00 0.00 0	846.0 00	1.000. 000	120.0 00	1.000. 000	480.0 00	480.0 00	804.0 00	1.020. 000	1.440. 000	3.006.0 00
TOTA L	7 8												
TOTA L NOMI NA		\$ 28.80 0.000 ,00	\$ 81.1 00.0 00,0 0	\$ 14.38 2.000 ,00	\$ 81.10 0.000, 00	\$ 9.732. 000,0 0	\$ 81.10 0.000, 00	\$ 13.82 4.000, 00	\$ 13.82 4.000, 00	\$ 23.15 5.200, 00	\$ 29.37 6.000, 00	\$ 41.47 2.000, 00	\$ 239.766 .000,00

ANEXO 5. DATOS GENERALES PARA EL ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

Los datos generales utilizados para la realización del análisis económico y financiero son los siguientes:

VIDA UTIL	
CONSTRUCCIONES	20 AÑOS
MAQUINARIA Y EQUIPO	10 AÑOS
EQUIPO DE OFICINA	10 AÑOS
EQUIPO DE CONSTRUCCION Y COMPUTADOR	5 AÑOS
FLOTA Y EQUIPO DE TRANSPORTE	5 AÑOS

Tabla de Depreciación				
Cantidad	Activo	Vida útil (Años)	Costo	Dep. Anual
67	Equipos de oficina	10	\$ 28.040.000,00	\$ 2.804.000,00
48	Maquinaria y Equipo	10	\$ 807.510.000,00	\$ 80.751.000,00
1	Camión	5	\$ 48.000.000,00	\$ 9.600.000,00
TOTAL			\$ 883.550.000,00	\$ 93.155.000,00

TABLA. RESUMEN DE DEPRECIACION

PERIODO	DEPRECIACIONANUAL	DEPRECIACION ACOMULADA	MENOS DEPRECIACION
1	\$ 93.155.000	\$ 93.155.000	\$ 790.395.000,00
2	\$ 93.155.000	\$ 186.310.000	\$ 697.240.000,00
3	\$ 93.155.000	\$ 279.465.000	\$ 604.085.000,00
4	\$ 93.155.000	\$ 372.620.000	\$ 510.930.000,00

5	\$ 93.155.000	\$ 465.775.000	\$ 417.775.000,00
----------	---------------	----------------	-------------------

Inversión Total \$ 3.811.210.166

Préstamo \$ 1.867.492.981

Anualidad (A) \$ 524.492.947

Tasa 12,50%

Periodo 5

TABLA. RESUMEN DE AMORTIZACIÓN

TABLA DE AMORTIZACION				
PERIODO	PAGO	CAPITAL	INTERÉS	SALDO INSOLUTO
0	\$ 524.492.947	\$ 0,00	\$ 233.436.622,67	\$ 1.867.492.981,34
1	\$ 524.492.947	\$ 291.056.324,02	\$ 233.436.622,67	\$ 1.576.436.657,32
2	\$ 524.492.947	\$ 327.438.364,52	\$ 197.054.582,17	\$ 1.248.998.292,80
3	\$ 524.492.947	\$ 368.368.160,09	\$ 156.124.786,60	\$ 880.630.132,71
4	\$ 524.492.947	\$ 414.414.180,10	\$ 110.078.766,59	\$ 466.215.952,61
5	\$ 524.492.947	\$ 466.215.952,61	\$ 58.276.994,08	\$ 0,00